







B74
106. 34 33
1912
Bot
1
B774Z
Bot

BOTANISK TIDSSKRIFT

UDGIVET AF

DANSK BOTANISK FORENING

REDIGERET AF

L. KOLDERUP ROSENVINGE

BIND 31

MED 5 TAVLER OG 58 TEXTBILLEDER



KØBENHAVN
H. HAGERUPS BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1912

1. Hefte, S. 1—96, udkom i April 1911.
2. Hefte, S. 97--160, Tavle I—V, udkom i Juni 1911.
3. Hefte, S. 161—465, udkom i Juni 1912.

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Afhandlinger.

	Side
P. Boysen Jensen: Sukkersønderdelingen under Respirationsprocessen hos højere Planter	1
A. Historisk Indledning	1
B. Sukkersønderdelingen under det intramolekulære Aandedræt ..	9
F. Petrak: Beiträge zur Kenntnis der mexikanischen und zentral-ameri- kanischen Cirsien	57
Henning E. Petersen: Ceramium Studies. I. and II. With plates I—V...	97
I. Remarks on Danish species of Ceramium. With plate I.....	97
II. Researches on Ceramium species from the Færøes, Iceland and Greenland. With plates II—V.....	105
C. Raunkiær: Statistisk Undersøgelse over Variationen i Bladstilling hos Koglerne af Rødgran	121
F. Bergesen: Some Chlorophyceae from the Danish West Indies	127
Johs. Boye Petersen: On tufts of bristles in Pedastrum and Scenedesmus	161
A. Mentz: Studier over danske Mosers recente Vegetation	177

Mindre Meddelelser.

Dansk botanisk Litteratur i 1908 og 1909. Sammenstillet af Carl Chri- stensen	73
Dansk Botanisk Forening:	
Møder i 1910 (Fortsættelse)	92
Generalforsamling i 1911	93
S. Beretning fra Komiteen for den topografisk-botaniske Undersøgelse af Danmark	153
Andre Meddelelser:	
En gammel Vedbend. Af A. Czerny	157
Botanisk Rejsefond.....	95
Udvalget for Naturfredning.....	156
Ny Litteratur.....	96, 159
Personalia	160
Rettelse	465

Af P. Boysen Jensens og A. Mentz's Afhandlinger, der tillige er udkommet særskilt som Disputatser, er Sætningen, med Undtagelse af de 3 første Ark, samt Illustrationerne bekostede af Forfatterne. Udgifterne til Illustrationerne i Henning E. Petersens Afhandling er for den overvejende Del afholdt dels af Jap. Steenstrups Legat, dels af Forfatteren, og endelig er Illustrationerne til F. Bergesens Afhandling bekostede af Forfatteren.

Sukkersønderdelingen under Respirationsprocessen hos højere Planter.

Af

P. Boysen Jensen.

A. Historisk Indledning.

I. Respirationsstofskiftet.

Da Scheele (1777 p. 120 og 121) undersøgte levende Væsners Indflydelse paa den atmosfæriske Lufts Sammensætning, opdagede han i tilsyneladende Mod sætning til, hvad Priestley nogle Aar tidligere havde fundet, følgende: „Spirende Ærter forbruger ganske som Dyrene „Ildluft“ og udskiller „Luftsyre““. Dette Resultat blev af Ingenhouss (1786) i 1779 udvidet til at gælde for alle levende Plantedele i Mørke og for ikke grønne Plantedele tillige i Lys. Det blev yderligere udvidet af Saussure, idet han (1797 p. 147) som Resultat af egne og tidligere Forsøg fastslog: „1° Que les plantes, comme les animaux, forment continuellement de l'acide carbonique en végétant dans l'air atmosphérique, soit au soleil, soit à l'ombre. 2° Qu'elles forment, comme les animaux, cet acide carbonique avec l'oxigène de l'atmosphère“ . . . Det var hermed fastslaaet, at Planterne har et Aandedræt, der analogt med Dyrenes er karakteriseret ved Iltoptagelse og Kulsyreudskilning.

Men Saussure fandt senere (1804 p. 17) tillige et andet, ikke mindre vigtigt Resultat. Ved at bestemme Tørstofmængden i Frø før og efter Spiringen opdagede han, at der havde fundet et Stofforbrug Sted, og han fandt endvidere, at dette Stofforbrug var større end det, man kunde beregne af den udskilte Kulsyremængde: „Ce singulier résultat ne peut, à ce que je crois, s'expliquer qu'en admettant que la graine a abandonnée de l'eau auparavant fixée dans sa propre substance“. Idet vi tilføjer, at disse Resultater er bekræftede ved senere Undersøgelser, kan man med dem som Grundlag udtrykke de Processer, der foregaar ved Respirationen paa føl-

gende Maade: Plantesubstans + Ilt = Kulsyre + Vand + eventuelle andre Stoffer.

Det næste, vi maa undersøge, er, af hvad Art den ved Respirationen forbrugte Plantesubstans er. Tænker vi specielt paa spirende Frø, som har et meget intensivt Aandedræt, maa dette foregaa paa Bekostning af Oplagsnæringen. Der kan da kun være Tale om 3 Stofgrupper: Kulhydrater, Fedtstoffer og Æggehvide-stoffer.

At Kulhydrater er Respirationsmaterialet hos mange Frø, har vist allerede Saussure været klar over. Senere hen er det godtgjort ved kvantitative Undersøgelser af Sachsse (1872 p. 37). Det Kulhydrat, der spiller den største Rolle som Oplagsnæring, er Stivelse; dette Stof maa, førend det kan indgaa i Respirationsprocessen, imidlertid først omdannes til Disaccharider. Da der nu i en Mængde Tilfælde er paavist Invertin og Maltase i Planterne, tør man sikkert alment gaa ud fra, at Disacchariderne først omdannes til Monosaccharider, Glykose eller Fructose, og at det er disse Stoffer, der sønderdeles under Respirationsprocessen.

Men selv om Oplagsnæringen dannes af Fedtstoffer, betinger dette sikkert ikke nogen dybere Forskel i Respirationsprocessen. Fedtet i spirende Frø omdannes nemlig, som det 1859 er vist af Sachs (1892 p. 557) til Sukker. Sukkeret ophobes imidlertid ikke i Planten, og man tør derfor gaa ud fra, at det sønderdeles under Respirationsprocessen, saa at dette Tilfælde kun er et Specialtilfælde af det ovenfor nævnte.

Den tredie Mulighed endelig, at Æggehvide-stoffer skulde kunne danne Udgangspunktet for Respirationen, er fremsat af Pflüger (1875 p. 300) og hævdet af Detmer (1880 p. 157) og Palladin (1896 p. 225). Gennem Undersøgelser over Æggehvide-stofomsætningen hos spirende Frø er det imidlertid godtgjort, at Æggehvide-stoffets Spaltningsprodukter ikke sønderdeles, men danner Udgangspunktet for Æggehvidesynthesen hos de unge Planter. At der kan dannes enkelte Spaltningsprodukter, som kan sønderdeles under Respirationsprocessen, kan man naturligvis ikke paa Forhaand afvise. Noget eksperimentelt Bevis for dette eller lignende Ting foreligger der imidlertid ikke; at det, selv om det finder Sted, spiller nogen større Rolle, er overordentlig usandsynligt.

Det er da klart, at den vigtigste, om ikke den eneste, Respirationsproces hos Planterne bestaar i en Sukkersønderdeling, og dette stemmer, som vi nu skal se, ogsaa godt med de kvantitative Forhold,

i hvilke de ved Respirationen optrædende Stoffer staar til hinanden. Hvis Sukkeret sønderdeles fuldstændigt, — og dette er, da der kun undtagelsesvis (hos Sukkulenter f. Eks.) finder en Opsamling af Ilt-ningsprodukter af Sukkeret Sted, Tilfældet — maa det samlede Resultat af Sønderdelingen kunne udtrykkes ved Ligningen: $C_6 H_{12} O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2 O$. Vi skal nu sammenligne de beregnede med de gennem Forsøg fundne Forhold mellem de enkelte Størrelser i denne Ligning.

Forholdet mellem den optagne Iltmængde og den udskilte Kulsyre-mængde (den respiratoriske Quotient) skal, maalt volumetrisk, i Følge Ligningen være lig 1. Dette er, som det er vist i en Række Arbejder, som vi ikke her kan gaa ind paa, da ogsaa med stor Tilnærmelse Tilfældet hos stivelseholdige Frø. Hos fedtholdige Frø bliver den noget mindre, da der hos disse som ovenfor omtalt foruden Sukkersønderdelingen foregaar en Omdannelse af Fedt til Sukker, hvorved der forbruges Ilt.

Forholdet mellem udskilt Kulsyre og dannet Vand er maalt af Boussingault (1864 p. 881) og Laskowsky (1874 p. 219). Den sidste fandt Forholdet $\frac{CO_2}{H_2O} = 2.4, 2.45, 2.00$, ved højere Temperatur noget varierende. Dette stemmer ret godt med den beregnede Værdi, 2.44.

Som man ser, er Overensstemmelsen mellem de fundne og beregnede Værdier ret god, og dette er os en ny Bekræftelse paa, at Respirationsprocessen forløber efter den ovennævnte Ligning. Der foregaar selvfølgelig hos Planterne ogsaa andre Omdannelser af Sukkeret end den, der sker under Respirationen, og der kan foregaa Reaktioner, der ganske som Respirationen er forbundne med Iltoptagelse og Kulsyreudskilning. Det er klart, at disse Processer i større eller mindre Grad kan modificere det indbyrdes Forhold, hvori de ved Respirationen optrædende Stoffer staar til hinanden, men de vedrører ikke den Funktion, man fysiologisk maa betegne som Aandedræt. Man kan sikkert fastslaa, at det fundamentale i Respirationsprocessen er den ovennævnte Ligning, som vi derfor vil benytte som Basis for de følgende Undersøgelser.

II. Analyse af Respirationsprocessen.

Hvis i den ovenfor udviklede Ligning, $C_6 H_{12} O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2 O$, Iltten overførtes direkte paa Sukkeret, bestod hele Respirationsprocessen kun af en enkelt Reaktion. Sagen er imidlertid

ikke saa simpel. Rigtigheden af ovenstaaende vilde nemlig kræve, at hele Processen hørte op i iltfrit Rum, hvad den, som vi skal se i det følgende, ikke gør. Deraf følger, at Iltoptagelse og Kulsyreudskilning delvis maa være uafhængige af hinanden, og Sukkersønderdelingen uden Ilt bliver derfor af stor Betydning for Forstaaelsen af Respirationprocessen.

Gennem en lang Række Arbejder, der begynder med Rollo og Saussure, er det godtgjort, at der hos en Mængde forskellige Planter i iltfrit Rum finder Kulsyreudskillelse og Alkoholdannelse Sted; vi tager imidlertid først Traaden op paa det Punkt, da man begyndte at udnytte denne Kendsgerning til Forstaaelsen af de Processer, der foregaar ved Ilttilførsel.

Efter at Pflüger (1875 p. 324) havde fremsat nogle Antydninger over det intramolekulære Aandedræts Betydning, var Pfeffer (1878 p. 805) den første, der udviklede en sammenhængende Respirationsteori med det intramolekulære Aandedræt som Basis.

Udgangspunktet for Pfeffers Theori er, at intramolekulært og normalt Aandedræt kan foregaa samtidig. Han finder ved at gennemgaa de gasometriske Forsøgsresultater, som findes i Litteraturen over Aandedræt, at der finder en Volumenforøgelse Sted, naar Iltmængden formindskes stærkt, selv hos saadanne Planter, hvor denne Volumenforøgelse ikke indtræder, naar der er Ilt i Overskud. Denne Volumenforøgelse skyldes, som Analyserne viser, at Kulsyreproduktionen overgaar Iltoptagelsen, og, svarende hertil, foregaar der sikkert samtidig en Alkoholdannelse. Det er de samme Stoffer, Stivelse eller Sukker, der forbruges ved det intramolekulære og normale Aandedræt, og det første gaar ved stigende Ilttilførsel gradvis over i det andet. Deraf slutter han (p. 817), „dass die Stoffwechselprocesse, welche bei Fehlen des Sauerstoffs zu den Produkten der intramolekularen Athmung führen, auch während der Sauerstoffathmung fortdauern, ja dass sie eine und zwar eine ganz wesentliche Ursache der Sauerstoffathmung sind. — Ob nun, wenn diese thätig, der ganze Stoffwechsel sich so abwickelt, wie bei Ausschluss von Sauerstoff, ob beispielsweise Alkohol entsteht, aber wie er sich bildet, verbrannt wird, oder ob es so weit nicht kommt, weil eine Kette von Processen vorliegt, in welche schon in früheren Phasen der Sauerstoff eingreift, ist nicht sicher zu entscheiden, doch sind es in jedem Falle gleiche Ursachen, aus welchen sowohl die intramolekulare Athmung, wie auch die Sauerstoffathmung hervorgeht, und um diesen genetischen Sammenhang zu kennzeichnen,

ist es erlaubt zu sagen: die intramolekulare Athmung ist die Ursache der Sauerstoffathmung“.

En anden Mulighed, at det intramolekulære Aandedræt først optræder under Iltmangel og intet har at gøre med det normale, er hævdet af Nägeli (1879 p. 117). Han peger hen paa, at der er eftervist Alkoholdannelse hos forskellige Planter, men siger: „Hier ist es aber wirklich eine abnormale Erscheinung, da sie der Zelle im gesunden und lebenskräftigen Zustande mangelt“. Noget Bevis for denne sin Anskuelse fører han iøvrigt ikke.

En Variant af Pfeffers Theori repræsenteres dernæst af Wortmann (1880 p. 516). Medens Pfeffer, som vi saa, antog, at Alkoholen, eller eventuelle Mellemprodukter mellem Sukkeret og Alkoholen, ved Tilførsel af Luft iltedes videre, har Wortmann herom en ny Theori. Han fandt, at Forholdet $\frac{J}{N}$, $\circ$: Forholdet mellem den ved det intramolekulære og den ved det normale Aandedræt udskilte Kulsyremængde, hos *Vicia Faba* var lig 1, og han drog her af den generaliserende Slutning, at den ved Aandedrættet udskilte Kulsyre helt og holdent stammer fra de intramolekulære Omlejringer. Iltens Rolle skulde da være den at regenerere det dannede Alkohol til Sukker. Til Illustration af sin Theori anfører han følgende Ligninger:

$$\begin{aligned} 1. \quad & 3(C_6H_{12}O_6) = 6(C_2H_5OH) + 6CO_2 \\ 2. \quad & 6(C_2H_5OH) + 12O = 2(C_6H_{12}O_6) + 6H_2O \end{aligned}$$

Det viste sig hurtigt, at Forholdet $\frac{J}{N}$ meget sjældent var lig 1, og at dermed Wortmanns Hypothese maatte falde bort. I en foreløbig Meddelelse af Wilson (1882 p. 93) bestemtes dette Forhold til hos *Lupin* at ligge mellem $\frac{1}{3}$ og $\frac{1}{4}$, og i en Række Bestemmelser af Moeller (1884 p. 306) fandtes Forholdet kun hos *Vicia Faba* og *Ricinus* lig 1, medens det i alle andre Tilfælde laa betydeligt lavere (hos *Helianthus* $\frac{1}{3}$, hos *Majs* $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$).

Godlewski (1882 p. 522) benægtede i Modsætning til Pfeffer, at der fandt en gradvis Overgang Sted mellem det intramolekulære og det normale Aandedræt. Han fandt, at Respirationsintensiteten formindskedes samtidig med, at Iltmængden formindskedes, uden at Forholdet $\frac{CO_2}{O_2}$ forandrede, og han sluttede deraf (l. c. p. 543): „die intramolekuläre Athmung ist unter normalen Bedingungen keine

primäre, die Sauerstoffaufnahme hervorrufoende Erscheinung“. Forklaringen paa disse Forsøg ligger i, at der som Forsøgsobjekt er benyttet Fedtfrø (Raphanus), der, som vi nu ved, ikke har intramolekulært Aandedræt, og Forfatteren har da ogsaa senere (Godlewski og Polzeniusz 1901 p. 265) tilbagekaldt sin Theori.

Pfeffer imødegik (1885 p. 636) i Tilslutning til en Del af Wilson udførte Forsøg de forskellige Indvendinger, der var rettede mod hans Hypothese fra 1878. Han viste, at Kulsyreudskilningen i iltfri Luft holder sig konstant i længere Tid, og at Planterne, naar de bringes tilbage til normal Luft, aander ligesaa intensivt som før. Han sluttede heraf (l. c. p. 663), at det intramolekulære Aandedræt ikke, som hævdet af Nägeli, kan være et pathologisk Fænomen. Og ved den Række Bestemmelser af Forholdet $\frac{J}{N}$, som forelaa i Litteraturen, blev Wortmanns Hypothese yderligere gendrevet; men ogsaa Pfeffers egen Opfattelse er undergaaet nogen Modifikation i Aarenes Løb, idet han (l. c. p. 664) stærkt betoner, at den kun er en Hypothese. Medens hans Opfattelse i 1878 kunde formuleres i følgende Ligninger:

$$\begin{aligned} C_6H_{12}O_6 &= 2 C_6H_5OH + 2 CO_2 \\ 2 C_6H_5OH + 6 O_2 &= 4 CO_2 + 6 H_2O \\ \hline C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 &= 6 CO_2 + 6 H_2O, \end{aligned}$$

kun med det Forbehold, at den første Proces maaske ikke gik saa vidt som til Dannelsen af Alkohol, lyder nu hans Udtalelse derom som følger (l. c. p. 664): „Dieselben primären Ursachen, welche in der normalen Athmung den oxydierenden Eingriff des Sauerstoffs veranlassen, machen bei Abwesenheit des freien Sauerstoffs fortgesetzt Sauerstoffaffinitäten geltend und bewirken hierdurch Umlagerungen, welche zuvor ganz oder theilweise nicht zu Stande kamen, Umlagerungen, aus welchen Kohlensäure, sowie die anderen Produkte der intramolekularen Athmung hervorgehen“. Denne Theori er, som man ser, holdt meget alment, og den er, forekommer det mig, ikke saa helt gennemsigtig; men Meningen er vel nok omtrent den samme som før.

I en Afhandling af Maquenne (1894 p. 100 og 697) paaaviste denne, at der under det intramolekulære Aandedræt i Planter opsamles let iltelige Produkter; det viste sig nemlig, at der paa et Ophold i iltfri Luft følger en stærk Kulsyreudskilning. Han sluttede heraf: „La respiration des plantes semble être le résultat de la

combustion lente d'un principe éminemment oxydable, que la cellule vivante sécrète constamment, à l'abri de la lumière, et qui est susceptible de s'y accumuler quand l'oxygène fait défaut dans l'atmosphère ambiante". Det er her for første Gang vist, at det er muligt at dele den normale Respirationsproces i to enkelte Processer, som kan forløbe uafhængig af hinanden i Tid.

Kendskabet til det intramolekulære Aandedræt blev betydeligt udvidet af Godlewski og Polzeniusz (1901 p. 227) og senere af Godlewski alene (1904 p. 115), idet disse Forfattere studerede den nævnte Proces kvantitativt.

Resultaterne (1901 p. 274) af deres Forsøg var blandt andet følgende:

1. Ærtekimplanternes intramolekulære Aandedræt foregaar paa Bekostning af Oplagsnæringen.

2. Forholdet mellem den dannede Kulsyre- og Alkoholmængde er det samme, som vi træffer ved Alkoholgæringen.

3. De dannede Biprodukter overgaar i Mængde ikke dem, der dannes ved Alkoholgæring.

4. (1904 p. 157). Ved Tilførsel af Kulhydrater, Druesukker, Frugtsukker eller Rørsukker, forgæres ogsaa disse.

Forfatterne slutte heraf med fuldkommen Ret, at det intramolekulære Aandedræt hos Ærter er identisk med Alkoholgæringen.

Palladin og Kostytschew gik endnu et Skridt videre (Palladin 1906 p. 97, Palladin og Kostytschew I 1906 p. 273, II 1906 p. 215, 1907 p. 51, Kostytschew 1908 p. 164), idet de undersøgte Respirationen i dræbte Plantedele. De dræbte Frøene ved Frysning, hvorved de opnaaede, at Cellestrukturen blev bevaret, en Methode, der vistnok er meget brugbar til de foreliggende Undersøgelser. De fandt derved det betydningsfulde Resultat, at der i døde Plantedele (Ærter- og Hvedekimplanter) foregaar et intramolekulært Aandedræt, der fuldstændig svarer til det, der foregaar i levende Plantedele; deri ligger der en yderligere Analogi til Alkoholgæringen, idet det hermed er godtgjort, at det intramolekulære Aandedræt skyldes en Enzymvirkning.

Naar de samme Forfattere ikke kunde finde Alkohol hos frosne Lupinfrø og Stængelspidser af *Vicia Faba*, skønt der her finder en Kulsyreudskilning Sted, saa er dette rimeligvis et Eksempel paa det ovenfor (p. 3) anførte, at der hos visse Planter kan finde en Kulsyreudvikling Sted uden en tilsvarende Sukkersønderdeling. Hvorfra Kulsyren i dette Tilfælde stammer, er det ikke muligt at sige

noget nærmere om. Der synes temmelig hyppigt hos sukkerfattige Frø i iltfri Luft at finde en saadan Kulsyreudskillelse Sted; den kan endogsaa være saa intensiv, at Quotienten $\frac{J}{N}$ bliver større end 1 (hos Vicia Faba f. Eks.).

Gennem Arbejder af Stoklasa, Ernest og Chocensky (1906 p. 542, 1907 p. 38, 122) er Godlewskis og Palladins Undersøgelser yderligere blevne verificerede.

Resumé. Vi har nu historisk gennemgaaet de Anskuelser, der er komne til Orde i Litteraturen angaaende en Deling af Respirationsprocessen og skal i det følgende fremhæve de Momenter, der godtgør, at en saadan Deling er berettiget. Dette fremgaar af,

- 1) at det intramolekulære Aandedræt, som paavist af Godlewski og Polzeniusz, Palladin og Kostytschew samt Stoklasa, er identisk med Alkoholgæringen.

Da nu Ilten ikke virker paa selve Alkoholgæringen (hvad man kan slutte saavel af Forsøg med Zymase som af levende Gærcellers Forhold til Ilt) følger deraf,

- 2) at det intramolekulære Aandedræt ogsaa maa foregaa hos højere Planter under Tilførsel af Ilt (cf. Pfeffer: det intramolekulære Aandedræt gaar gradvis over i det normale). Det intramolekulære Aandedræt er derfor 1ste Del af Respirationsprocessen.

Da der under det normale Aandedræt ikke opsamles Alkohol eller andre Respirationsprodukter i Planten, følger deraf,

- 3) at Alkoholen (ev. Mellemprodukter mellem Sukkeret og Alkoholen) under Iltens Indvirkning maa sønderdeles til Kulsyre og Vand (2den Del af Respirationsprocessen).

Vi kan altsaa erstatte Ligningen, $C_6 H_{12} O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2 O$, som vi udledte i Slutningen af forrige Afsnit, med følgende:

$$\begin{aligned} 1. & C_6 H_{12} O_6 = (2 C_2 H_5 OH) + 2 CO_2 \\ 2. & \frac{(2 C_2 H_5 OH) + 6 O_2 = 4 CO_2 + 6 H_2 O}{C_6 H_{12} O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2 O;} \end{aligned}$$

Parenthesen angiver, at den første Proces muligvis ikke gaar saa langt som til Dannelsen af Alkohol, men at Ilten griber ind paa et tidligere Tidspunkt.

Vi skal i det følgende studere de nævnte Processer hver for sig.

B. Sukkersønderdelingen under det intramolekulære Aandedræt.

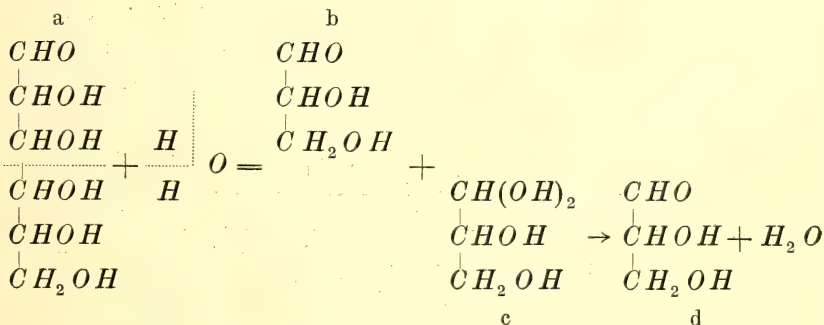
Vi kom i det foregaaende Afsnit til det Resultat, at det intramolekulære Aandedræt hos højere Planter er identisk med Alkoholgæringen. Da nu imidlertid denne af experimentelle Grunde er ulige meget lettere at studere end det intramolekulære Aandedræt, vil vi begynde med at undersøge Alkoholgæringens analytiske og reaktionskinetiske Forhold.

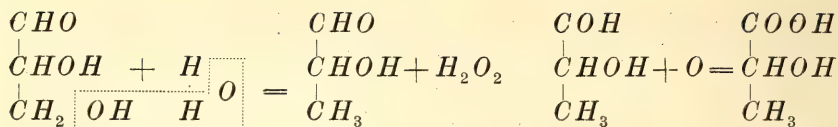
I. De kemiske Omsætninger under Alkoholgæringen.

1. **Historisk Oversigt.** Det er paa Forhaand sandsynligt, at Sønderdelingen af Sukkeret til Kulsyre og Alkohol ikke foregaar gennem en enkelt Reaktion. Det ligger nær at antage, at Sukkermolekulet først spaltes i to eller flere Dele, og at det er ved Omsætningen af disse, at Kulsyren og Alkoholen dannes. Dette har da ogsaa vistnok alle Forskere paa dette Omraade været klar over, og man har derfor bestræbt sig for at faa Alkoholgæringen sønderdelt i flere Processer.

Den første Hypothese over Alkoholgæringens Forløb er opstillet af Baeyer (1870 p. 63). Ud fra nogle almindelige Betragtninger kommer han til det Resultat, at Vandoptagelse og Vandafspaltning maa spille en meget stor Rolle ved Omsætningerne af organiske Stoffer. Han anvender nu dette paa Alkoholgæringen og opstiller et Skema, som dog ikke frembyder større Interesse.

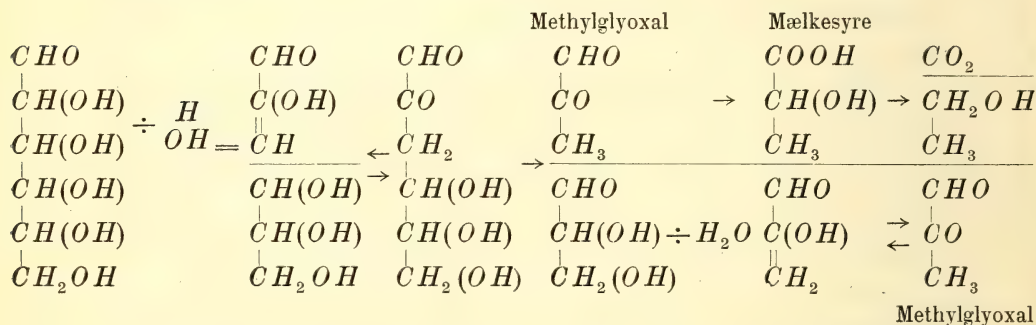
En noget bestemtere formet Hypothese er først opstillet af Nencki (1883 p. 105). Ogsaa han tænker sig, at Omdannelsen af Sukkeret foregaar gennem Vandoptagelse og Vandafspaltning, men han har tillige — og det er han den første, der har gjort — udpeget bestemte kemiske Stoffer som eventuelle Mellemprodukter under Sukkersønderdelingen. Hans Formler er følgende:





Suktermolekulet (a) spaltes ifølge Hypotesen gennem Vandoptagelse til Dioxypropionaldehyd (b) og et Stof (c), der under Vandafspaltning danner et Molekule Dioxypropionaldehyd til (d). Af Dioxypropionaldehyd dannes gennem Vandoptagelse Mælkesyre-aldehyd og Brintoverilte. Ved Sønderdeling af dette sidste Stof iltes Mælkesyre-aldehyd til Mælkesyre, som saa igen spaltes til Kul-syre og Alkohol. Denne Hypothese, som vi kan kalde Mælkesyre-hypotesen, kommer med nogen Variation igen hos de følgende Forfattere.

Wohl (Lippmann 1904 p. 1891) tænkte sig Mælkesyren dannet med Methylglyoxal som Mellemed. Han opstiller (1907 p. 45) følgende Skema:



En experimental Underbygning af Mælkesyrehypotesen er først forsøgt af Buchner og Meisenheimer (1904 p. 417, 1905 p. 620). De nævnte Forfattere fandt, at man ved Zymasegæring (men ikke ved Gæring med levende Gær) kunde paavise Mælkesyre i smaa Mængder; de fandt endvidere, at Mælkesyre, der blev sat til, forsvandt under Gæringen, at altsaa Mælkesyren baade kunde dannes og omdannes af Zymase, og at dette Stof derfor sandsynligvis maatte være det søgte Mellemprodukt under Gæringen. Zymasen maatte da betragtes som sammensat af to Enzymer, den egentlige Zymase, som spaltede Sukkeret i to Molekuler Mælkesyre, og Lactacidase, som spaltede Mælkesyren i Alkohol og Kulsyre. Som Mellemed mellem Sukkeret og Mælkesyren tænkte de sig først en Dioxy- γ -Ketonsyre, senere sluttede de sig til det af Wohl opstillede Skema.

Det er nu klart, at hvis Mælkesyre og Methylglyoxal virkelig er Mellemprodukter under Gæringen, maa de kunne spaltes af Zymase eller Gær ganske paa samme Maade som Sukker. Det er, som det har vist sig, ikke Tilfældet. Slator (1906 p. 141) har vist, at Mælkesyren ikke kan gære, og Buchner og Meisenheimer (1906 p. 3202) har vist, at det heller ikke er Tilfældet med Methylglyoxal. Den derved opstaaede Vanskelighed søger Buchner og Meisenheimer at omgaa ved at antage, at Syren virker skadeligt paa Gæren, medens Wohl antager, at Mælkesyren er i Stand til at gære in statu nascendi.

Nær til Mælkesyrehypotesen slutter sig den af Löb opstillede Glycerinaldehydhypothese (1906 p. 541). Da det ikke lykkedes ham at paavise Glycerinaldehyd under Gæringen (1907 p. 511), opgav han den igen.

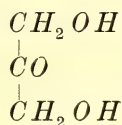
Han erstattede den med en anden, der gik ud paa, at Sukkeret skulde spaltes fuldstændigt i Kulilte og Brint, hvorefter der ved Synthese igen skulde dannes Alkohol og Kulsyre (1907 p. 511). Noget Bevis for sin Anskuelses Rigtighed er det ikke lykkedes ham at bringe.

Schade (1906 p. 1) mente at have fundet, at Sukkeret under Gæringen blev spaltet til Acetaldehyd og Myresyre, der saa igen omsatte sig til Kulsyre og Alkohol. Ved senere Undersøgelser af Buchner, Meisenheimer og Schade (1906 p. 4217) viste det sig, at det ved Schades Forsøg drejede sig om Oxydationsprocesser, der ikke kunde paralleliseres med Alkoholgæringen.

Mælkesyrehypotesen er den af de ovenfor anførte Hypoteser, der har vundet den største Tiltro. Sandsynlig er den imidlertid ikke. Man maa som Bevis paa, at Mælkesyren er et Mellemprodukt under Alkoholgæringen kræve: 1) at den kan paavises under Gæringen, 2) at den paa samme Maade som Sukker kan sonderdeles til Alkohol og Kulsyre. Det sidste er ikke Tilfældet.

2. Paavisning af Dioxyacetone under Alkoholgæringen. Det søgte Mellemprodukt under Alkoholgæringen er Dioxyacetone.

Dioxyacetone er en Ketotriose, som kan dannes ved Iltning af Glycerin; dens Strukturformel er:



Den optræder, hvad der er af Vigtighed for Forstaaelsen af det følgende, i det mindste i to Modifikationer (Bertrand, 1904 p. 181): Den ene er amorf, dens Molekularvægt svarer til Formlen $C_3H_6O_3$, og den opløses let i koldt Vand, Alkohol, Æther og Acetone. Vi vil kalde denne Modifikation for den normale. Den anden er krystallinsk, har dobbelt Molekularvægt, svarende til Formlen $(C_3H_6O_3)_2$ og er opløselig i koldt Vand samt i kogende, men ikke i kold Alkohol, Æther og Acetone. Denne Modifikation kalder vi den polymere. Den kan under Indvirkning af fortyndede Syrer omdannes til den normale.

Af Dioxyacetone's Reaktioner skal jeg fremhæve følgende:

1. Med alkoholisk Hydroxylamin dannes Dioxyacetoneoxim.
2. Med Methylphenylhydrazin samt Eddikesyre dannes Dioxyacetone-methylphenylosazon, $C_{17}H_{20}N_4O$, som krystalliserer i gulbrune Naale, der er tungt opløselige i Vand, let opløselige i varm Alkohol og flere andre Stoffer. Udfældningen maa foregaa i lukkede, fuldstændig fyldte Glas for at forhindre Iltningsprocesser under Fældningen; man fælder efter min Erfaring bedst ved en Temperatur fra 20° — 30° . Den udfældede Osazonmængde er meget afhængig af Fældningstemperaturen. Methylphenylhydrazin danner kun et Osazon med Ketoser, ikke med Aldoser, f. Eks. Druesukker.

3. Den ene Modifikation — vistnok den normale — spaltes af Gær eller Benkul til Alkohol og Kulsyre. Dette skal vises i det følgende Afsnit.

4. Den samme Modifikation iltes af Oxydaser til Kulsyre og Vand. Dette vil blive godtgjort i et senere Arbejde.

For nu at bevise, at Dioxyacetone er det søgte Mellemprodukt, maa vi først godtgøre, at det kan paavises under Alkoholgæringen. Vi vil dertil benytte os af de under 2—4 anførte Reaktioner.

Dioxyacetone kan ved Hjælp af Methylphenylhydrazin paavises under Gæringen paa følgende Maade: Man lader en Druesukkeropløsning gære, filtrerer efter en passende Tids Forløb Gæren fra og fælder Filtratet med Methylphenylhydrazin og Eddikesyre. Det ved denne Fældning fremkomne Bundfald identificeres som Dioxyacetone-methylphenylosazon ved Kvælstof- og Smeltepunktsbestemmelser.

Det viste sig nu, at rent Druesukker, som det faas i Handelen (Druesukker I), indeholder Dioxyacetone i begge Modifikationer. Sætter man til 100 ccm af en 10 % Druesukkeropløsning 10 ccm 96 % Eddikesyre og 0.5 gr Methylphenylhydrazin og fælder ved

24°, danner der sig et lille Bundfald, som utvivlsomt bestaar af Dioxyacetone-methylphenylosazon. Dets Smeltepunkt bestemtes til 124° og 127° (corr.). Ved Rensning med Benkul kan man fjærne den ene Modifikation (den sønderdeles til Alkohol og Kulsyre); den anden derimod er det ikke lykkedes mig at skaffe bort. Ogsaa i Druesukkerpræparatet „Kahlbaum“ findes der Dioxyacetone, dog kun i den Modification som ikke kan gære, omtrent i samme Mængde som i Druesukker I. Jeg har derfor for at godtgøre, at der under Gæringen finder en Dioxyacetonedannelse Sted, maattet bestemme den af en gærende Vædske udfældede Osazonmængde og sammenligne den med den Mængde, der under de samme Forhold udfældes af en ugæret Druesukkeropløsning.

Forsøg 1. Til 900^{ccm} 10 % Druesukkeropløsning (Præparatet „Kahlbaum“) blev sat 0.27^{gr} Hydroxylaminklorhydrat. Jeg antog, at jeg ved Tilsætning af dette Stof kunde faa noget Dioxyacetone bundet som Dioxyacetoneoxim, og at jeg saaledes kunde faa det opsamlet i noget større Mængde. Til Opløsningen blev sat 45^{gr} frisk Pressegær, og Gæringen foregik ved Stuetemperatur i 24 Timer.

Der blev dernæst affiltreret 800^{ccm} af den gærende Vædske. Til Filtratet blev sat 100^{ccm} 96 % Eddikesyre samt 4^{gr} Methylphenylhydrazin, hvorpaa det hele blev fyldt op til en Liter og fældet i 20 Dage ved 24°. Allerede efter faa Dages Forløb begyndte der at danne sig et temmelig fint fordelt Bundfald, samt enkelte større mørkebrune Krystaller i Form af korte Naale.

To Prøver, hver paa 100^{ccm}, blev, efter at Bundfaldet omhyggeligt var opslemmet i Vædsken, affiltrerede. Bundfaldene blev opløste i Alkohol, Alkoholen afdampet, og det tilbageblivende Stof, der, som det senere skal vises er Dioxyacetone-methylphenylosazon, blev vejlet.

Den ene Prøve gav 59.7^{mgr}, den anden 62.2^{mgr}, Gennemsnit 61.0^{mgr}.

Fs. 2. Til 900^{ccm} 10 % Druesukkeropløsning (Druesukker I, rensat med Benkul) blev sat 450^{gr} Natriumsulfat. (Angaaende Virkningen af Natriumsulfat se senere under III, 1). Gæring og Udfældning af Methylphenylosazonet foregik paa samme Maade som ved Fs. 1.

Af to Prøver, hver paa 100^{ccm}, indeholdt den ene 89.4^{mgr}, den anden 94.6^{mgr}, i Gennemsnit 92.0^{mgr} Methylphenylosazon.

Fs. 3 er et Kontrollforsøg til Fs. 1 og 2.

Til 80^{ccm} 10 % Druesukkeropløsning („Kahlbaum“) blev sat 10^{ccm} Eddikesyre + 0.5^{gr} Methylphenylhydrazin. Det hele blev

fortyndet op til 100^{ccm} og fældet i 14 Dage ved 24°. Bundfaldet blev affiltreret og opløst i Alkohol. Alkoholen blev afdampet. Det tilbageblivende Stof vejede 19.9^{mgr}.

En anden Prøve behandlet ganske paa samme Maade gav 18.9^{mgr}. Gennemsnit af de to Bestemmelser er 19.4^{mgr} Methylphenylosazon.

Af Forsøg 1—3 fremgaar, at der af gærede Sukkeropløsninger udfældes mere Dioxyacetone-methylphenylosazon end af ugærede, at altsaa Mængden af Dioxyacetone forøges ret betydeligt under Gæringen.

Fs. 4. Som ovenfor omtalt kan kun den ene Modifikation bortskaffes af Druesukkeropløsningen ved Hjælp af Benkul, medens den anden, som ikke er i Stand til at gære, bliver tilbage. Nu kan imidlertid denne Modifikation ved Kogning med fortyndet Syre delvis omdannes til den anden, som kan gære, og jeg tænkte mig derfor, at Druesukkeret muligvis kunde renses fuldstændigt for Dioxyacetone ved først at koge Opløsningen med Syre og bagefter at behandle den med Benkul.

En 10 % Druesukkeropløsning (Præparatet „Kahlbaum“) blev kogt i 3 Timer paa Vandbad med 1 % Svovlsyre; den blev dernæst afkølet og behandlet i 2 Timer med 2^{gr} Benkul pr. 100^{ccm}. Efter Filtreringen blev Opløsningen gjort meget svagt alkalisk med kulsurt Kali.

80^{ccm} af Opløsningen blev fældet som ovenfor (Fs. 3) for at tjene til Kontrol.

Til 100^{ccm} af Opløsningen blev sat 5^{gr} Gær. Gæringen varede 24 Timer. Der blev affiltreret 80^{ccm} som blev fældet paa samme Maade som Kontrollen.

Fældningen foregik ved 41° og varede 4 Dage.

Bundfaldet i den gærede Prøve var saa fint, at det ikke kunde filtreres. Der blev derfor saavel til Kontrollen som til den gærede Prøve sat 1^{gr} Benkul, som adsorberede Bundfaldet, og filtreret. Benkullet ekstraheredes med Alkohol, Alkoholen blev afdampet, det tilbageblivende Stof blev ekstraheret med varmt Vand og tørret.

Kontrollen gav 46.9^{mgr} Dioxyacetone-methylphenylosazon, og den gærede Prøve gav 96.7^{mgr}.

Det ses, at der trods Svovlsyrebehandlingen endnu var ret betydelige Mængder Dioxyacetone i Druesukkeropløsningen før Gæringen. En Prøve som ikke var behandlet med Svovlsyre, gav, fældet ved samme Temperatur, 80^{mgr} Methylphenylosazon, saaledes

at omtrent Halvdelen af Dioxyacetonen er bortskaffet. En længere Tids Svovlsyrebehandling vilde sikkert yderligere have formindsket Dioxyacetone-mængden.

Ogsaa i dette Forsøg, hvor Gæringen foregik uden Tilsætning af fremmede Stoffer, kunde der paavises en Forøgelse af Dioxyacetone-mængden under Gæringen.

Fs. 5. Det har nu Interesse at se, i hvilken Modifikation Dioxyacetonen optræder under Gæringen, navnlig da, om der kan paavises Dioxyacetone i den gæringsdygtige Modifikation. Er nemlig Dioxyacetone det søgte Mellemprodukt under Gæringen, maa det ogsaa kunne gære. Spørgsmaalet kan afgøres ved at undersøge, om man i Filtratet fra en gærende Sukkeropløsning ved Behandling med Benkul kan bortskaffe noget af Dioxyacetonen.

Til 200 gr. Druesukkeropløsning (Druesukker I, rensat med Benkul) blev sat 10 gr. Gær. Gæringen varede 24 Timer (Stuetemperatur). Efter Filtrering fældedes 80 ccm straks. Andre 80 ccm fældedes efter Behandling med 2 gr. Benkul i 2 Timer og Filtrering.

Fældningen foregik ved 22° og varede 10 Dage.

Den første Prøve gav 15.3 mgr, den anden 10.0 mgr Dioxyacetone-methylphenylosazon.

Mængden af Dioxyacetone formindskes altsaa ved Behandling med Benkul.

Fs. 6. Samme Forsøg.

Fældningen foregik ved 30° og varede 20 Dage.

Der fandtes i to Prøver, som ikke var behandlede med Benkul, henholdsvis 63.4 og 66 mgr, Gennemsnit 64.8 mgr Methylphenylosazon.

I en Prøve, som var behandlet med Benkul, fandtes 55.8 mgr.

Resultatet er altsaa det samme som i Fs. 5.

Resultatet af Fs. 1—6 er da, at der under Gæringen dannes et Stof, som giver Bundfald med Methylphenylhydrazin. Vi skal nu godtgøre, at dette Stof er Dioxyacetone.

Som ovenfor omtalt er det kun Ketoser, der danner Osazoner med Methylphenylhydrazin. Vi kan tilføje, at Forbindelsen dannes lettest for de laveste Leds Vedkommende. Hver enkelt af Methylphenylosazonerne har nu sit bestemte Smeltepunkt og Kvælstofindhold; ved Hjælp af disse Størrelser kan vi derfor identificere det under Gæringen isolerede Methylphenylosazon.

Smeltepunktbestemmelser.

Methylphenylosazonernes Smeltepunkt er ikke skarpt, idet de først bliver bløde og successivt gaar over i den flydende Tilstand.

For Dioxyacetone-methylphenylosazon angives Smeltepunktet af Neuberg til 127—130°, for Erythrose-methylphenylosazon til 159° og for Fruktose-methylphenylosazon til 158—160°.

Smeltepunktsbestemmelserne i det ved de ovennævnte Forsøg fremstillede Methylphenylosazon blev foretagne i Capillærrør i Glycerinbad. Som Smeltepunkt betegnes den Temperatur, da Stoffet var saa flydende, at det antog Draabeform. Aflysningerne er korrigerede paa sædvanlig Maade.

Bestemmelserne gav følgende Resultater:

For det i Fs. I fremstillede Osazon bestemtes Smp. i to Forsøg til 125° og 127°. Gennemsnit 126°.

For en Del Rester, fremkomne ved forskellige af de andre Forsøg bestemtes Smp. til 124° og 127°, Gennemsnit 125.5°.

Overensstemmelsen mellem den fundne og beregnede Værdi maa, da Smeltepunktet ikke er saa skarpt udpræget, vistnok siges at være tilfredsstillende.

Kvælstofbestemmelser.

Dioxyacetone-methylphenylosazon indeholder efter Bestemmelse af Neuberg 18.96 % N, svarende til Formlen $C_{17}H_{20}N_4O$. Erythrose-methylphenylosazon indeholder 17.22 % N og Fruktose-methylphenylosazon 14.54 % N.

Kvælstofbestemmelsen maa foretages efter Dumas' Methode. Da Stoffet indeholder to indbyrdes forbundne Kvælstofatomer, kan Kjeldahls Methode ikke anvendes.

Det voldte mig nogle Vanskeligheder at bestemme Kvælstofmængden i det under Gæringen isolerede Methylphenylosazon. Stoffet er meget iltfattigt og fordrer derfor en Mængde Ilt til Forbrænding. Da det tillige ikke er flygtigt, omgiver hver enkelt Partikel af Stoffet sig med et Lag af reduceret Kobber, som beskytter det mod videre Paavirkning. Man faar derfor ikke Stoffet fuldstændig forbrændt og finder for lave Værdier.

Denne Vanskelighed lykkedes det mig at undgaa ved at opløse Stoffet i Alkohol, røre den alkoholiske Opløsning ud med pulveriseret Kobberilte og afdampe Alkoholen. Stoffet er da saa fint fordelt mellem Kobberilten, at det er muligt at faa det fuldstændig sønderdelt. Man maa dog tillige ophede meget forsigtigt og udstrække Analysens Varighed over et Par Timer.

Ved den første Bestemmelse rørte jeg Stoffet ud med Kobberilte, overhældte det hele med Alkohol og afdampede Alkoholen.

Stoffet var næppe blevet fuldstændig opløst, og Bestemmelsen blev da ogsaa lidt for lav. Jeg fandt 18.20 % N (Afvejet 0.0813 gr. Stof. Der udvikledes 12.5^{ccm} N (762 mm, 13.5°) = 14.8^{mgr} N.)

Ved det følgende Forsøg blev Stoffet fuldstændig opløst i Alkohol, før Kobberilten blev tilsat. Jeg fandt da 18.76 % N (Afvejet 0.0995 gr. Stof. Der udvikledes 16.0^{ccm} N (754 mm, 14.0°) = 18.67^{mgr} N.)

Det kan vel af de anførte Smeltepunkt- og Kvælstofbestemmelsesforsøg sluttes, at det under Gæringen isolerede Stof er Dioxyacetone-methylphenylsazon.

Vi har gentagne Gange omtalt, at Benkul er i Stand til at sønderdele den normale Modifikation af Dioxyacetone til Kulsyre og Alkohol. Derved er vi ogsaa i Stand til at paavise Dioxyacetone under Gæringen (cf. Fs. 5 og 6, pag. 26).

Ligeledes kan Dioxyacetone af Oxydase iltes til Kulsyre og Vand. Ogsaa herved er man i Stand til at paavise Dioxyacetone under Gæringen; men vi maa angaaende dette Punkt henvise til et følgende Arbejde.

3. Dioxyacetone's Gæringsevne. Inden jeg gaar ind paa mine egne Undersøgelser over dette Punkt, skal jeg først give en Oversigt over de Methodes, man har anvendt til at fremstille Dioxyacetone, og over de Forsøg, der er anstillede med Hensyn til dens Evne til at gære.

Ved Behandling af Glycerin med forskellige Iltningssmidler dannes der et Stof, som reducerer Fehlings Vædske i Kulden, og som man oprindeligt troede, var Glycerinets Aldehyd, Glycerose. Senere Undersøgelser (Piloty 1897 p. 3163) har vist, at det fortrinsvis er Glycerinets Keton, der dannes ved Iltning af Glycerin.

Af saadanne Iltningsmetoder skal jeg nævne følgende:

1. Oxydation af Glycerin med Salpetersyre (Fischer u. Tafel 1887 p. 1089).
2. Oxydation af Glycerin med Soda og Brom (Fischer u. Tafel 1887 p. 3385).
3. Omsætning mellem Blyglycerat og Brom (Fischer u. Tafel 1888 p. 2634).
4. Oxydation af Glycerin med Platinsort (Grimaux 1887 p. 1276).
5. Elektrolyse af Glycerinopløsninger (van Deen 1863 p. 501, Renard 1879 p. 289).

6. Oxydation af Glycerin med Brintoverilte og Ferrosulfat (Fenton og Jackson 1899 p. 5).

Forfatterne hævder, at der ved denne Iltningsmethode fortrinsvis dannes Glycrose.

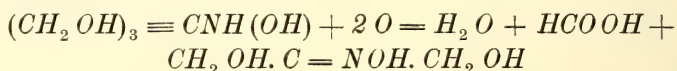
7. Ved Iltning af Glycerin ved Hjælp af Sorbosebakterien (Bertrand 1904 p. 181).

Sorbosebakterien (der vistnok er identisk med *Bacterium xylinum*), er i Stand til, naar den vokser i 5 % Glycerinopløsninger, at danne betydelige Dioxyacetoneomængder.

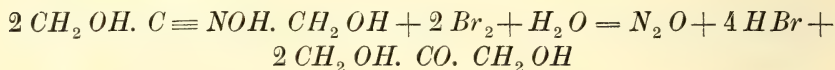
8. Nogle andre Bakterier synes at kunne gøre det samme. Berthelot (1857 p. 369) fik ved at anbringe Testikelvæv i en Glycerinopløsning dannet et reducerende Stof, utvivlsomt under Indvirkning af Bakterier.

9. Endelig kan Dioxyacetone fremstilles syntetisk (Piloty 1897 p. 3161).

Nitroisobutylglycerin, $(CH_2 OH)_3 \equiv C. NO_2$, (der opstaar ved Kondensation af Formaldehyd med Nitromethan) giver ved Reduktion med Natriumamalgam tertiært Isobutylglyceryl- β -Hydroxylamin, som ved Oxydation med Kvægsølvøxyd giver Dioxyacetoneoxim efter Ligningen:



Dioxyacetoneoxim giver ved Behandling med Brom Dioxyacetone efter Ligningen:



Adskillige af de Forfattere, der har befattet sig med Fremstilling af Dioxyacetone, har ogsaa undersøgt dens Evne til at gære. Resultatet har været meget forskelligt.

Fischer og Tafel (1888 p. 2635) fandt, at Glycerosesirup, som de kaldte det ved Iltning af Glycerin opstaaede Produkt, var i Stand til at gære: „Mit Wasser verdünnt wird der Syrup schon nach einer Stunde in lebhafter Gährung versetzt“.

Grimaux (l. c.) fandt det samme. Hvad enten han fremstillede „l'aldehyde glycérique“ ved Iltning med Platinsort eller med Salpetersyre efter Fischers Methode, kunde der ved Tilsætning af Gær paavises Kulsyreudskilning.

Bertrand (l. c. p. 256) fandt, at Dioxyacetone er „non pas

infermentescible, mais difficilement fermentescible“. Han lod en Opløsning af 1 gr. Dioxyacetone i 30 gr. Vand henstaa med forskellige Gærsorter i 10 Dage og bestemte den dannede Alkoholmængde efter Nicloux' Methode. Han fandt:

Gærsorten	Dannet Alkohol	Gærmængde
cidre c	125 mgr	138 mgr
lait c.	35 -	31 -
bière de Brux.	35 -	79 -
vin 9	15 -	93 -

Berthelot (l. c.) fandt med Hensyn til det af Glycerinen opstaaede reducerende Stof: „Au contact de la levure de bière, il fermente immédiatement avec production d'alcool et d'acide carbonique“.

De Forfattere derimod, som har arbejdet med syntetisk fremstillet Dioxyacetone, er komne til et andet Resultat.

Piloty (l. c. p. 3166) fandt: „Von Bierhefe wird Dioxyaceton nicht vergohren. Nach 12-stündigem Stehen mit Hefe bei 30° hatte sich noch keine Kohlensäure entwickelt, während ein Controllversuch mit Traubenzucker in lebhaft Gährung gerathen war. Nach 36 Stunden war zwar etwas Kohlensäure gebildet worden, aber die Lösung reducirte Fehlings Flüssigkeit in der Kälte noch stark“.

Hans Resultat er bekræftet af Emmerling (1899 p. 542).

Jeg er efter mange Forsøg med forskellige af de ovenfor anførte Metoder til Fremstilling af Dioxyacetone bleven staaende ved Iltning af Glycerin med Brintoverilte og Ferrosulfat efter Fenton-Jacksons Methode, ganske vist i en noget modificeret Form. I Modsætning til de nævnte Forfattere ilter jeg meget svagt; der dannes derved ganske vist kun smaa Mængder af Dioxyacetone; men Opløsningen er til Gengæld fri for andre Iltningsprodukter, der ofte virker meget skadeligt paa Gæringsenzymene. Man kan variere de indbyrdes Mængdeforhold af Brintoveriltten og Ferrosulfatet saaledes, at man enten faar en brintoverilteholdig, men jærnfri Opløsning eller en Opløsning, der indeholder Jærn, men ikke Brintoverilte.

Fremstillingen af den jærnfri Opløsning foregaar paa følgende

Maade: Til 10^{ccm} Glycerin sættes 0.1^{gr} Ferrosulfat i koncentreret Opløsning. Efter nogen Tids Henstand tilsættes yderligere 40^{ccm} 3 % Brintoverilte + 60^{ccm} destilleret Vand. Blandingen opvarmes langsomt til Kogning og koges i 5—10 Minutter. Jærnet udfældes som et amorft Bundfald, der kan frafiltreres. Opløsningen indeholder Brintoverilte, Dioxyacetonen kan gære fuldstændig bort. •

Ønsker man en brintoveriltefri Dioxyacetoneopløsning, gaar man frem paa følgende Maade: Til 20^{ccm} Glycerin sættes 0.06^{gr}. Ferrosulfat i Substans; man rører godt ud, lader Blandingen henstaa et Par Timer og tilsætter 4—5^{ccm} 3 % Brintoverilte + 95^{ccm} Vand. Opløsningen opvarmes langsomt til Kogning og koges i 2—3 Minutter. Efter Afkøling til Stuetemperatur filtreres det udskilte Jærn fra. Filtratet er svagt gultfarvet og indeholder noget Jærn i Opløsning. Man prøver om Opløsningen er brintoveriltefri ved at gøre den stærkt alkalisk, tilsætte Benkul, fylde den paa et Einhorn's Gærings-saccharometer og iagttagte, om der finder en Luftudvikling Sted; er der Brintoverilte til Stede, vil dette nemlig sønderdeles af Benkullet under Iltudvikling. (Benkullet vil, som vi senere hen skal se, ogsaa sønderdele Dioxyacetonen; den derved udviklede Kulsyre vil imidlertid, naar Opløsningen er alkalisk, blive absorberet). Man er ikke i Stand til at gære al Dioxyacetone i Opløsningen bort, vistnok fordi en Del af den er bunden paa en eller anden Maade.

Som ovenfor omtalt angiver Fenton og Jackson, at der ved Iltning med Brintoverilte og Ferrosulfat hovedsagelig dannes Glycero-rose og kun mindre Mængder Dioxyacetone. Dette er i hvert Fald ikke Tilfældet, naar Iltningen foretages efter mine Methoder. Opløsningerne giver ikke Phloroglucinreaktion (anstillet efter den af Wohl og Neuberg (1900 p. 3095) angivne Maade), men derimod faar man stærk Resorcinreaktion¹⁾, og ved Tilsætning af Methylphenylhydrazin og Eddikesyre til den brintoveriltefri Dioxyacetoneopløsning faar man Krystaller af Dioxyacetone-methylphenylosazon.

Dioxyacetone sønderdeles af Gær eller Benkul efter Ligningen $C_3H_6O_3 = C_2H_5OH + CO_2$. Vi skal godtgøre dette ved at bestemme den ved Dioxyacetonesønderdelingen dannede Kulsyre- og Alkoholmængde.

Kulsyrebestemmelserne er foretagne med det i Fig. 1 fremstillede Apparat. Kulsyren bestemmes ved Absorption i Baryt

¹⁾ Resorcinreaktionen anstilles ved at blande lige Dele af Opløsningen og conc. Salsyre, tilsætte en Spatelfuld Resorcin og koge.

og Titration med Saltsyre. Apparatet kan indrettes til Parallelbestemmelser, saaledes at der kan foretages to Forsøg samtidig, eller til Seriebestemmelser.

Ved Hjælp af to Mariotte'ske Flasker, som tænkes anbragt til højre i Fig., kan der suges Luft igennem Apparatet i den Retning som Pilene angiver. Luften kommer ind længst til venstre, passerer Flasken *a*, der indeholder lidt Vand, og U-røret *b*, der indeholder Pimpsten, vædet med conc. Kalilud for at absorbere Luftens Kul-

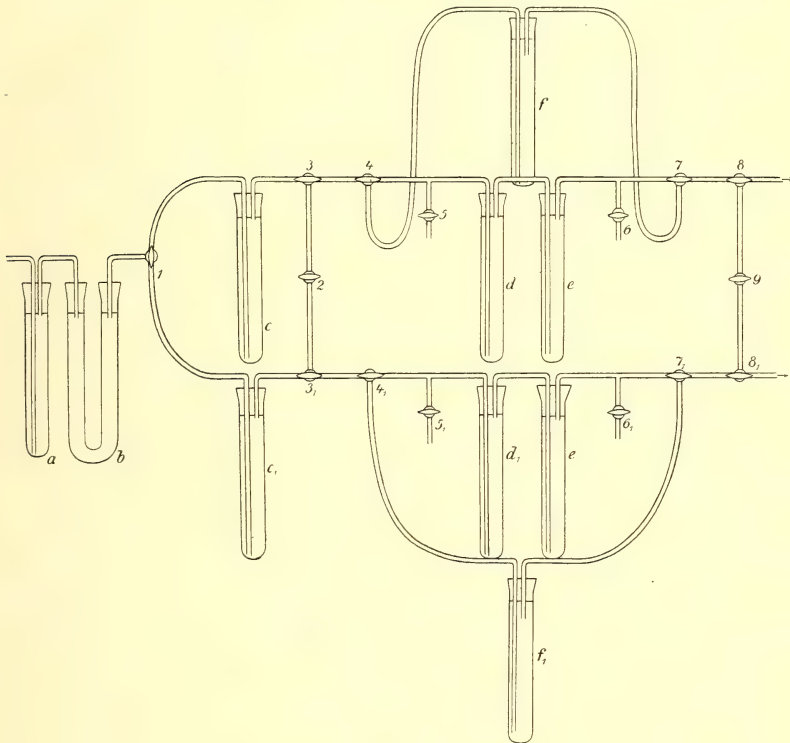


Fig. 1.

syre. Ved Hjælp af Hanen 1 kan Luftstrømmen dernæst sendes gennem det ene eller det andet af Apparaterne eller gennem begge samtidig. Luftstrømmen gaar dernæst gennem Flaskerne *c* eller *c*₁, hvori man anbringer den gærende Vædske og optager derved den af denne udskilte Kulsyre, som atter absorberes i Flaskerne *d* og *e* eller *d*₁ og *e*₁.

Ved Hjælp af Hanerne 4 og 7 eller 4₁ og 7₁ kan man sende Luftstrømmen gennem Flaskerne *f* og *f*₁ i Stedet for gennem Ab-

sorptionsflaskerne; man er derved i Stand til at udføre en Titration uden at behøve at afbryde Sugningen. Man anbringer i Flaskerne f og f_1 en dobbelt saa stor Vandmængde som i Absorptionsflaskerne. Modstanden vil da omtrent være den samme og Luftstrømmens Hastighed vil derfor holdes konstant. Ideen til disse Modstandsflasker er laant fra Blackmans Respirationsapparat.

Hanerne 5 og 6, resp. 5_1 og 6_1 tjener til at udligne Trykket i Absorptionsflaskerne, naar man sætter dem paa eller tager dem af.

Apparatet kan ogsaa indrettes til Seriebestemmelser. Luftstrømmen fra Flasken c kan nemlig foruden gennem d og e ved Hjælp af Hanerne 3, 2, 3_1 , 4_1 , 7_1 , 8_1 og 9 ogsaa sendes gennem d_1 og e_1 . Man sender f. Eks. Luftstrømmen i det første Tidsrum gennem d og e , i det næste gennem d_1 og e_1 og titrerer samtidig d og e .

Til Absorption af Kulsyren anvendes en Barytopløsning, der indeholder 7^{gr} Baryt og 1^{gr} Klorbarium pr. Liter, 20^{ccm} i hver Flaske. Til Titration anvendes $\frac{n}{22}$ Saltsyre, hvoraf 1^{ccm} svarer til 1^{mgr} CO_2 . Naar Forsøget er sluttet, hældes Indholdet af Absorptionsflaskerne sammen, og man afpipetterer 20^{ccm}, som titreres. Da Titrationen let kan indføres med $\frac{1}{20}$ ccm's Nøjagtighed, bliver Fejlen paa Bestemmelsen $\pm \frac{1}{10}$ mgr CO_2 (Titrationfejlen multipliceres nemlig med 2, da man kun titrerer den halve Væskemængde). Barytvandets Titer bestemmes gennem et blindt Forsøg.

Alkoholbestemmelserne er foretagne med et Tralles Aræometer. Efter Gæringen filtreres Vædsken, og Filtratet destilleres. Dette første Destillat omdestilleres 2 Gange med surt, svovlsyrligt Natron for at fjerne flygtige Aldehyder. Dernæst skylles Destillationsapparatet grundigt for at fjerne den Svovlsyring, der kan findes deri, og man omdestillerer endnu en Gang under Tilsætning af lidt Kalilud for at fjerne Svovlsyring og eventuelle andre flygtige Syrer. Det Destillat, man derved faar frem, bør være næsten lugtfrit. Det fortyndes op til 120^{ccm}, man afkøler til 15° og bestemmer heri ved Hjælp af Aræometret Alkoholprocenten, udtrykt i Volumen.

Alkoholometret angiver $\frac{1}{10}$ 0/0, og man er derfor i Stand til med nogenlunde Nøjagtighed at aflæse $\frac{1}{100}$ 0/0. Aflæsningen vinder i Nøjagtighed, naar man lader Temperaturen stige langsomt, indtil Alkoholometret, der samtidig synker, indstiller sig nøjagtigt paa en Delestreg. Naar man da i Forvejen har bestemt, hvor meget Alkoholometret synker for en Grads Opvarmning, kan man beregne dets Stilling for 15°.

Til at justere Alkoholometret benyttedes et Pyknometer.

I destilleret Vand viste Alkoholometret 0.00.

I en Alkoholopløsning bestemtes Vægtfylden ved Hjælp af Pyknometret til 0.99856. Dertil svarer en Alkoholprocent (udtrykt i Vol.) paa 0.94. Alkoholometret viste 0.84, altsaa 11.9 % for lavt.

I en anden Alkoholopløsning bestemtes Vægtfylden til 0.99713. Hertil svarer en Alkoholprocent paa 1.91. Alkoholometret viste 1.70, altsaa 12.4 % for lavt.

Man kan vel derfor gaa ud fra, at Alkoholometrets Angivelser er 12 % for lave, og Aflæsningerne paa Alkoholometret er derfor korrigerede med denne Værdi som Grundlag.

Forsøg med Dioxyacetonesønderdeling ved Hjælp af Gær. Til de i det følgende anførte Forsøg egner den jærnfri, brintoverilteholdige Dioxyacetoneopløsning sig bedst. Den brintoveriltefri indeholder nemlig flygtige Ilttingsprodukter, som vanskeligt kan fjernes. Brintoverilten selv spiller ikke nogen Rolle ved Gæringsforsøgene.

For at godtgøre, at Opløsningen ikke indeholdt flygtige Stoffer, der kunde virke forstyrrende paa Alkoholbestemmelsen, destilleredes 400^{ccm} ugæret Dioxyacetoneopløsning, og Destillatet omdestilleredes med surt svovlsyrligt Natron og med Kalihydrat paa sædvanlig Maade. I det sidste til 120^{ccm} fortyndede Destillat viste Alkoholometret 0.00 %.

Den Gær, der benyttes til Forsøgene, maa være fri for Alkohol og Kulsyre. Man opnaar dette ved at pulverisere Pressegær og lade det henligge nogle Dage paa en flad Tallerken. 12^{gr} Gær, der var behandlet paa denne Maade, blev udrørt med 350^{ccm} Vand. Vædsken blev gjort svovlsur for at hindre Selvgæring, det hele henstod i 24 Timer, hvorefter der filtreredes. Af Filtratet destilleredes 250^{ccm} paa sædvanlig Maade. Det sidste Destillat viste en Alkoholprocent paa 0.00. Gæren indeholdt altsaa ikke Alkohol.

Men Gæren maa heller ikke indeholde Oxydase. Gør den det, vil nemlig (som ovenfor omtalt) Dioxyacetonen delvis iltes til Kulsyre og Vand, og man vil derfor finde for meget Kulsyre og for lidt Alkohol. Oxydaserne destrueres ved at lade Gæren henstaa i 24 Timer med en lige Vægtdeel $\frac{n}{20}$ Svovlsyre; ved denne Behandling ødelægges det Enzym, der sønderdeler Dioxyacetonen ikke.

Fs. 1. Til 1600^{ccm} Dioxyacetoneopløsning blev sat 40^{gr} Gær, der var behandlet paa den anførte Maade. Gæringen varede 20 Timer.

Gæren filtreredes fra. Filtratet gav en meget svag Resorcinreaktion, Dioxyacetonen var altsaa næsten helt forsvunden. 1400^{ccm} af Filtratet anvendtes til Bestemmelse af Alkoholmængden efter den ovenfor anførte Methode. I Slutdestillatet, hvis Volumen var 120^{ccm}, viste Alkoholometret ved 15° 0.08 Volumenprocent Alkohol, korrigeret 0.0896. Alkoholmængden, udtrykt i gr., var derfor

$$\frac{0.0896 \times 120 \times 79}{100 \times 100} = 0.085 \text{ gr}$$

I 40^{ccm} af den samme Dioxyacetoneopløsning bestemtes den ved Gæringen dannede Kulsyre mængde. Der blev tilsat 1^{gr} Gær, og der udskiltes 2.05^{mgr} CO₂. Af 1400^{ccm} vilde der altsaa dannes 71.8^{mgr} CO₂.

$$\text{Quotienten } \frac{\text{Alkohol}}{\text{Kulsyre}} = \frac{85}{71.8} = 1.18$$

Det til Alkoholbestemmelsen benyttede Destillat omdestilleredes med 100^{gr} Klorkalcium for at faa en mere koncentreret alkoholisk Opløsning. Der viste sig under denne Destillation en tydelig Draabe-reaktion.

Til Destillatet, der fyldte ca. 10^{ccm}, blev sat nogle ccm Natronopløsning samt nogle Draaber Benzoylchlorid. Der skal ved Tilsætning af disse Stoffer, hvis der er Alkohol til Stede, dannes benzoesurt Æthyl, som har en karakteristisk Lugt. Jeg mente ved svag Opvarmning at kunne paavise denne Lugt; men den var saa svag, at jeg ikke med Sikkerhed tør paastaa det. Det drejer sig jo her om meget smaa Alkohol mængder.

Dioxyacetonsønderdeling ved Hjælp af Zymin. Zymin (Acetondauerhefe fra Schröder i München) er ogsaa i Stand til at sønderdele Dioxyacetone.

Fs. 2. Til 1600^{ccm} Dioxyacetoneopløsning blev sat 40^{gr} Zymin. Gæringen varede 16 Timer. Der filtreredes, og 1400^{ccm} af Filtratet anvendtes til Alkoholbestemmelse. Vædsken stødte stærkt under Destillationen, og der blev derfor sat Glasperler til. I Slutdestillatet viste Alkoholometret 0.06 Volumenprocent Alkohol, korrigeret 0.0672. Alkoholmængden, udtrykt i gr., var altsaa

$$\frac{0.0672 \times 120 \times 79}{100 \times 100} = 0.064 \text{ gr}$$

40^{ccm} af samme Dioxyacetoneopløsning anvendtes til Bestemmelse af den under Gæringen dannede Kulsyre mængde. Der blev

tilsat 1^{gr} Zymin, og der dannedes 1.6^{mgr} CO_2 . Af 1400^{ccm} vilde der altsaa dannes 56.0^{mgr}.

$$\text{Quotienten } \frac{\text{Alkohol}}{\text{Kulsyre}} = \frac{64}{56} = 1.14$$

Dioxyacetonesønderdeling ved Hjælp af Benkul. End-ogsaa pulveriseret Benkul er i Stand til at sønderdele Dioxyacetone.

Fs. 3. Til 800^{ccm} Dioxyacetoneopløsning blev sat 20^{gr} Benkul. Gæringen varede 20 Timer. Benkullene filtreredes fra, og af Filtratet anvendtes 750^{ccm} til Bestemmelse af Alkoholmængden. I Slutdestillatet fandtes 0.07 Volumenprocent Alkohol, korrigeret 0.0784. Dertil svarer en Alkoholmængde paa

$$\frac{0.0784 \times 120 \times 79}{100 \times 100} = 0.074 \text{ gr Alkohol}$$

Til 20^{ccm} af den samme Opløsning blev sat 0.5 gr. Benkul, og den ved Gæringen dannede Kulsyremængde blev bestemt. Den beløb sig til 2.0^{mgr} CO_2 ; af 750^{ccm} vilde der altsaa dannes 75^{mgr} CO_2 .

$$\text{Quotienten } \frac{\text{Alkohol}}{\text{Kulsyre}} = \frac{74}{75} = 0.99$$

Fs. 4. Til 1600^{ccm} Dioxyacetoneopløsning blev sat 40^{gr} Benkul. Gæringen varede 16 Timer. Benkullene filtreredes fra, og af Filtratet anvendtes 1400^{ccm} til Bestemmelse af Alkoholmængden. Alkoholometret viste i Slutdestillatet 0.105, korrigeret 0.118 Volumenprocent Alkohol. Dertil svarer en Alkoholmængde paa

$$\frac{0.118 \times 120 \times 79}{100 \times 100} = 0.112 \text{ gr Alkohol}$$

Til 40^{ccm} af den samme Dioxyacetoneopløsning blev sat 1 gr. Benkul. Der udvikledes 2.95^{mgr} CO_2 . Af 1400^{ccm} vilde der altsaa dannes 103^{mgr} CO_2 .

$$\text{Quotienten } \frac{\text{Alkohol}}{\text{Kulsyre}} = \frac{112}{103} = 1.09$$

Det sidste til 120^{ccm} fortyndede Destillat omdestilleredes med 100^{gr} Klorkalcium. Der optraadte under denne Destillation tydelig Draabereaktion.

Gæringsforsøg med naturlig Dioxyacetone. Vi skal nu godtgøre, at ogsaa den under Alkoholgæringen dannede Dioxyacetone er i Stand til at gære ved Tilsætning af Benkul.

Fs. 5. Til 100^{ccm} 10 % Druesukkeropløsning blev sat 50 gr. Natriumsulfat og 2 gr. Pressegær. Gæringen foregik ved Stuetemperatur og varede 24 Timer.

Der blev dernæst affiltreret 60^{ccm}. Filtratet blev ophedet til Kogning, dels for at dræbe de Gærceller, der kunde være gaaet gennem Filtret, og dels for at uddrive den absorberede Kulsyre. Vædsken blev dernæst anbragt i Kulsyrebestemmelsesapparatet; et Forsøg viste, at den var kulsyrefri.

Der blev tilsat 60^{ccm} Vand (Dioxyacetonesønderdelingen foregaar nemlig meget langsomt i koncentreret Natriumsulfatopløsning) samt 2 gr. Benkul. I 3 Timer udskiltes der 2.8^{mgr} CO₂.

Der dannes sikkert samtidig Alkohol; men Mængden er for ringe til, at den kan bestemmes.

Fs. 6. Forsøget blev anstillet ganske paa samme Maade som Fs. 5. Der udskiltes 2.0^{mgr} CO₂.

Som Resultat af de anførte Forsøg kan det fastslaaes, at Dioxyacetone kan sønderdeles ikke alene af Gær og Zymen, men ogsaa af Benkul. Denne Dioxyacetonesønderdeling synes i mange Henseender at være nær beslægtet med Spaltningen af Brintoverilte. Sønderdelingsprodukterne er Alkohol og Kulsyre; det indbyrdes Mængdeforhold mellem disse Stoffer svarer temmelig nøje til det, man kan beregne af Formlen $C_3H_6O_3 = C_2H_5OH + CO_2$.

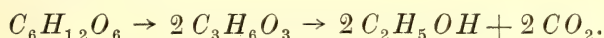
Quotienten $\frac{\text{Alkohol}}{\text{Kulsyre}}$, der theoretisk er lig 1.05, er i de anførte Forsøg bestemt til 1.18, 1.14, 0.99 og 1.09.

Ikke alene det kunstigt fremstillede, men ogsaa det under Alkoholgæringen dannede Dioxyacetone kan sønderdeles paa den nævnte Maade. Alkoholdannelsen er dog ikke paavist i det sidste Tilfælde; nogen Tvivl om, at den finder Sted, kan der dog ikke være.

Det har nu sin Interesse at kaste et Blik paa de tidligere Undersøgelser over Dioxyacetons Gæringsevne. Vi omtalte allerede pag. 12, at Dioxyacetone optræder i flere Modifikationer; i Druesukker forekommer der to, af hvilke kun den ene er i Stand til at gære, og kun denne kan derfor ved Tilsætning af Benkul bortskaffes af Druesukkeropløsningen, medens den anden bliver tilbage. Grunden til de indbyrdes afvigende Anskuelser angaaende Dioxyacetons Gæringsevne maa vistnok søges i, at de forskellige Forfattere har arbejdet med forskellige Modifikationer. Ved Iltning af Glycerin i Opløsning faar man den Modifikation, som er i Stand til at gære, og de Forskere (Fischer, Grimaux), der har arbejdet med

Dioxyacetone, fremstillet efter denne Methode, har derfor ogsaa alle som én fundet, at Dioxyacetone er i Stand til at gære. Saasnart man derimod fremstiller Dioxyacetone i fast Tilstand, synes den at tabe sin Evne til at gære. Bertrand og Piloty, som begge har arbejdet med Opløsninger, fremstillede af Dioxyacetone i Substans, fandt at Gæringen, hvis den overhovedet kunde paavises, i hvert Tilfælde var meget svag.

4. **Resumé.** Dioxyacetone — eller rettere, én af dens Modifikationer — er i Stand til at gære. Under Alkoholgæringen finder der endvidere en Dioxyacetonedannelse Sted, og vel at mærke dannes der, som det fremgaar af Fs. 5 og 6 p. 15 og 5 og 6 p. 26 den Modifikation, som er i Stand til at gære. Hermed er altsaa de to Betingelser, vi fordrede som Bevis for, at Dioxyacetonen er det søgte Mellemprodukt under Alkoholgæringen, opfyldte. Da der kan paavises Dioxyacetone i gærende Sukkeropløsninger, maa der stadig finde en Dioxyacetonesønderdeling Sted, men samtidig maa der, da Dioxyacetonen ikke forsvinder, finde en Dioxyacetonedannelse Sted. Vi kan derfor formulere Alkoholgæringsprocessen ved følgende Ligning:



Det er her maaske Stedet til at omtale nogle Forsøg, som er anstillede over Fosfaters Virkning paa Alkoholgæringen. Sætter man, som Harden og Young (1906 p. 405) har fundet, et Alkalifosfat til en gærende Vædske, stiger Kulsyreudskilningen næsten øjeblikkelig, men synker efter nogen Tids Forløb omtrent tilbage til den gamle Værdi. Samtidig bliver største Delen af Fosfatet organisk bundet, hvad der fremgaar af Titrering med Uranacetat. Young (1907) har isoleret et organisk Fosfat som Blyforbindelse med Sammensætningen $C_3H_5O_6P Pb$, hvad der tyder paa, at Fosforsyren er bundet til en Triose. Iwanow (1907 p. 281) har fremstillet Ozasoner af det fosforbundne organiske Stof, og ved at undersøge disse er han kommen til det samme Resultat. Han har endvidere (1909 p. 1) fundet, at det isolerede Triosefosfat er i Stand til at gære. Det er for Øjeblikket ikke muligt at afgøre, hvilken Betydning disse Undersøgelser vil faa for Forstaaelsen af Alkoholgæringens Forløb.

II. Gæringsenzymerne, deres Isolering og reaktionskinetiske Forhold.

Allerede Buchner og Meisenheimer formodede, som vi saa, at Zymasen bestod af to forskellige Enzymer, af hvilke det ene, den egentlige Zymase, dannede Mælkesyre, og det andet, Lactacidase, spaltede Mælkesyren til Kulsyre og Alkohol. Da det nu ikke er Mælkesyre, men Dioxyacetone, der er Mellemproduktet under Alkoholgæringen, maa vi give Enzymerne andre Navne. Ifølge den almindelige Nomenklatur vil vi kalde det Enzym, der omdanner Sukkeret til Dioxyacetone for Dextrase (det er dog formentlig det samme Enzym, som omdanner Fruktose til Dioxyacetone). Det Enzym, som omdanner Dioxyacetone til Kulsyre og Alkohol, vil vi kalde Dioxyacetonease. Det er nu disse to Enzymers Isolering og Virkemaade, som vi skal beskæftige os med i det følgende. Vi begynder med den sidstnævnte.

1. **Dioxyacetonease.** Som vi saa, er Evnen til at sønderdele Dioxyacetone ikke indskrænket til Gær alene. Man kan vistnok i Almindelighed sige, at alle Stoffer, der har katalytiske Egenskaber er i Stand dertil. Som Eksempel kan vi nævne Benkul. Isoleringen af Dioxyacetonease i Gær fremhyder i øvrigt ingen Vanskeligheder, da det i Sammenligning med andre Enzymer er meget resistent. At Gær, der er behandlet med $\frac{n}{20}$ Svovlsyre, og hvori derfor Dextrasen er fuldstændig destrueret, er i Stand til at sønderdele Dioxyacetone i Kulsyre og Alkohol, blev godtgjort ovenfor. Man kan ogsaa behandle Gær i 24 Timer med 95 % Alkohol; derved vil i alt Fald Dextrasen fuldstændig destrueres, medens dens Evne til at spalte Dioxyacetone er uforandret.

Til Studiet af Dioxyacetonesønderdelings Kinetik har jeg anvendt en Dioxyacetoneopløsning, fremstillet efter den brintoveriltefri Methode (se ovenfor). Den maa ogsaa kun indeholde et ringe Spor af Jærn.

Som Enzym kan man benytte Gær eller Benkul. Man kan benytte Gæren, som den er, og behøver ikke som ovenfor, at destruere Oxydase i Gæren, da denne øjeblikkelig ødelægges i denne Dioxyacetoneopløsning.

Dioxyacetonesønderdelings Hastighed undersøgte jeg ved at bestemme de i forskellige paa hinanden følgende Tidsrum udskilte Kulsyremængder. Kulsyrebestemmelserne foretoges ved Hjælp af

det ovenfor beskrevne Apparat (indrettet til Seriebestemmelser). Da Sønderdelingen foregaar meget hurtigt, og man derfor maa benytte korte Forsøgstider, frembød Bestemmelserne nogle Vanskeligheder. Det gjaldt nemlig om at faa Kulsyren udsuget af Opløsningen ligesaa hurtigt, som den blev dannet. Dette opnaaedes ved at presse Tilledningsrøret i Glasset med den gærende Vædske tæt ned mod Bunden af Glasset, saa at Luftstrømmen passerer Vædsken som meget smaa Blærer. Tillige benyttedes en stor Luftstrøms-hastighed, ca. 4 Liter pr. Time.

Mængden af Dioxyacetone i Opløsningen kan ikke bestemmes direkte, men den kan findes ved at addere de udskilte Kulsyre-mængder. Naar jeg havde udført de 3 første Kulsyrebestemmelser, lod jeg Dioxyacetoneopløsningen blive staaende Natten over i Apparatet, bestemte den næste Morgen den i Løbet af Natten dannede Kulsyremængde og adderede den til Summen af de 3 andre. Efter denne Tids Forløb kan man regne, at al den Dioxyacetone, der kan sønderdeles, er sønderdelt. Til at sønderdele Halvdelen af Dioxyacetone-mængden krævedes der, med de Enzymmængder, jeg benyttede, højst $1-1\frac{1}{2}$ Time; i Løbet af 10 Gange denne Tid vil Sønderdelingen praktisk talt være til Ende.

Det viste sig, at Dioxyacetonesønderdelingen foregik efter de for en monomolekuler Proces gældende Love. Reaktionshastigheds-konstanten kan derfor beregnes efter Ligningen $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$, hvor k betyder Reaktionshastighedskonstanten for en given Temperatur og en given Enzymmængde, t Tiden i Minutter, a den samlede Kulsyremængde, som udvikles under Forsøget, og x den i Tiden t udskilte Kulsyremængde. Reaktionshastighedskonstanten er i de i det følgende anførte Forsøg beregnet med dekadiske Logaritmer.

Temperaturen i det Lokale, hvori Forsøgene blev udført, varierede, som det viste sig, overordentlig lidt i de to Timer, Forsøgene varede (aldrig over 0.5°), og da det af forskellige Grunde var vanskeligt at faa Temperaturen reguleret, er Forsøgene udført uden Temperaturregulator.

Forsøgene gav følgende Resultater:

Fs. 1. 30^{ccm} Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 0.5^{gr} Presse-gær, udrørt med 10^{ccm} Vand. Temperatur 16° . Forsøgstider paa 15 Minutter. $a = 3.9^{\text{mgr}}$ CO_2 .

t	x	$a - x$	k	
15	1.35	2.55	0.01230	} G. 0.01190
30	2.20	1.70	0.01202	
45	2.70	1.20	0.01138	

Fs. 2. 30 ccm Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 0.2 gr Pressegær. Temperatur 16.5°. Forsøgstider paa 30 Minutter. $a = 3.9 \text{ mgr } CO_2$.

t	x	$a - x$	k	
30	1.00	2.90	0.004289	} G. 0.004244
60	1.70	2.20	0.004144	
90	2.30	1.60	0.004299	

Fs. 3. 30 ccm Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 0.2 gr Gær. Temperatur 20.0°. Forsøgstider paa 30 Minutter. $a = 2.9 \text{ mgr } CO_2$.

t	x	$a - x$	k	
30	1.30	1.60	0.008609	} G. 0.008520
60	2.00	0.90	0.008469	
90	2.40	0.50	0.008483	

Fs. 4. 30 ccm Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 0.4 gr Gær. Temperatur 20.0°. Forsøgstider paa 15 Minutter. $a = 2.6 \text{ mgr } CO_2$.

t	x	$a - x$	k	
15	1.10	1.50	0.01593	} G. 0.01573
30	1.70	0.90	0.01536	
45	2.10	0.50	0.01591	

Fs. 5. 30 ccm Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 1 gr Benkul. Temperatur 16.8°. Forsøgstider paa 15 Minutter. $a = 1.75 \text{ mgr } CO_2$.

t	x	$a - x$	k	
15	1.25	0.50	0.03627	} G. 0.03222
30	1.50	0.25	0.02817	

Fs. 6. 30 ccm Dioxyacetoneopløsning med Tilsætning af 0.2 gr Benkul. Temperatur 17.0°. Forsøgstider paa 30 Minutter. $a = 2.5 \text{ mgr } CO_2$.

t	x	$a - x$	k	} G. 0.006183
30	0.90	1.60	0.006461	
60	1.40	1.10	0.005943	
90	1.80	0.70	0.006144	

Reaktionshastighedskonstanten k er, som det ses, nogenlunde konstant. At den varierer en Del, kan ikke forundre, da de Kulsyremængder, der skal bestemmes, er meget smaa, og Fejlene paa dem derfor er relativt store. Vi kan da vistnok slutte, at Processen $C_3H_6O_3 = CO_2 + C_2H_5OH$ forløber som en monomolekulær Reaktion ganske som det er Tilfældet med den katalytiske Spaltning af Brintoverilte.

For at undersøge Reaktionshastighedens Afhængighed af Enzymmængden kan vi sammenligne Fs. 3 og 4, der er udført med samme Gærprøve og ved samme Temperatur, samt Fs. 5 og 6, der er udført med Benkul, og hvor Temperaturen ogsaa med stor Tilnærmelse er den samme.

Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne er i Fs. 3 og 4 1.85, Forholdet mellem Enzymmængderne er 2.

Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne i Fs. 5 og 6 er 5.21, Forholdet mellem Enzymmængderne er 5.

Vi kan derfor vistnok fastslaa, at Reaktionshastigheden under Dioxyacetonesønderdelingen er proportional saavel med Dioxyacetone-mængden som med Enzymmængden.

2. **Dextrase.** Medens det, som vi saa, var meget let at fremstille Dioxyacetonase rent, fri for ethvert Spor af Dextrase, er det omvendte derimod meget vanskeligt, og det er ikke lykkedes mig at løse Spørgsmaalet paa en helt ud tilfredsstillende Maade. Dextrasen destrueres nemlig overmaade let. Som bekendt har det heller ikke hidtil været muligt at rense Zymase for Invertin og de andre Enzymer, som altid findes i Pressaften af Gær.

Stærkt koncentrerede Opløsninger synes dog at virke mere inaktiverende paa Dioxyacetonasen end paa Dextrasen; men vi vil, førend vi gaar nærmere ind paa denne Sag, først se at finde en Methode til at bestemme Dioxyacetone-mængden i en gærende, stærkt koncentreret Vædske.

Dette kan gøres paa følgende Methode. Sætter man til 10 ^{ccm} af Vædsken 30 ^{ccm} 30 % Alkohol, vil denne Alkoholkoncentration øjeblikkelig standse Dextrasen i dens videre Virksomhed, og der vil

derfor ikke finde nogen Dioxyacetonedannelse Sted. Samtidig har man faaet Vædsken saa stærkt fortyndet, at man kan sønderdele den Dioxyacetone, som findes i Vædsken, ved Tilsætning af 3 Spatelfulde Benkul, og ved at bestemme den udskilte Kulsyremængde faar man et Maal for Dioxyacetone-mængden i Vædsken. Dioxyacetonesønderdelingen er til Ende i Løbet af $1\frac{1}{2}$ —2 Timer.

Det er bekendt, at der ved Tilsætning af Gær til stærkt koncentrerede Sukkeropløsninger kun foregaar en meget svag Gæring; alligevel finder der, som det skal vises, en Dioxyacetonedannelse Sted i Opløsningen.

Fs. 1. 50^{gr} Rørsukker opløstes i 25^{ccm} Vand, og der blev tilsat 3^{gr} Gær. Ved en Bestemmelse, foretaget efter den ovenfor beskrevne Methode, viste det sig, at der ved Forsøgets Begyndelse ikke kunde paavises Dioxyacetone i Vædsken. 10^{ccm} af Vædsken henstod Natten over i Kulsyrebestemmelsesapparatet, og næste Morgen bestemtes den i denne Tid dannede Kulsyremængde. Den beløb sig til 0.4^{mgr}. Gæringen var altsaa meget svag. Dernæst bestemtes Dioxyacetone-mængden i de samme 10^{ccm}; den fandtes at svare til 0.6^{mgr} CO_2 . Der opsamles altsaa ved Gæring i meget koncentrerede Sukkeropløsninger et Stof, som kan sønderdeles med Benkul, og dette Stof kan, efter alt det foregaaende ikke godt være andet end Dioxyacetone.

Det fremgaar af Forsøget, at der ved Tilsætning af Gær til stærkt koncentrerede Rørsukkeropløsninger finder en svag Kulsyredannelse Sted, og at der altsaa ogsaa maa finde en Dioxyacetone-sønderdeling Sted. Dioxyacetonasen er altsaa ikke helt uvirksom. Dette kan opnaas ved at lade Gæringen foregaa i Glycerin. Der finder da, som det vil fremgaa af de følgende Forsøg, kun Spor af Kulsyreudvikling Sted, og dog foregaar der en tydelig, om end svag, Opsamling af Dioxyacetone. Det er derfor kun Dextrasen, der virker i dette Tilfælde, og vi er ad denne Vej i Stand til at studere dette Enzym i dets Virksomhed.

Fs. 2. 20^{ccm} Glycerin (Vf. 1.23) udrøres med 0.5^{gr} Druesukker samt 0.5^{gr} Gær.

I 5^{ccm} af Vædsken blev Dioxyacetone-mængden bestemt ved Forsøgets Begyndelse. Den svarede til 0.3^{mgr} CO_2 . Andre 5^{ccm} af Vædsken henstod i Kulsyrebestemmelsesapparat i 6 Timer; der udskilles i denne Tid 0.1^{mgr} CO_2 . Efter de 6 Timers Forløb svarede Dioxyacetone-mængden i 5^{ccm} til 1.2^{mgr} CO_2 .

I 6 Timer var der altsaa udskilt $0.1^{\text{mgr}} \text{CO}_2$ og dannet en Dioxyacetonemængde, der svarede til $0.9^{\text{mgr}} \text{CO}_2$.

I Løbet af 24 Timer udskiltes $0.3^{\text{mgr}} \text{CO}_2$ af 5^{ccm} ; der var efter denne Tids Forløb dannet en Dioxyacetonemængde, der svarede til $1.1^{\text{mgr}} \text{CO}_2$.

Fs. 3. 20^{ccm} Glycerin (Vf. 1.26) udrørtes med 0.5^{gr} Druesukker (Præparatet „Kahlbaum“) samt 0.5^{gr} Gær.

I 16 Timer udskiltes der af 5^{ccm} $0.3^{\text{mgr}} \text{CO}_2$; i samme Tidsrum var der i 5^{ccm} dannet en Dioxyacetonemængde, der svarede til $1.9^{\text{mgr}} \text{CO}_2$.

Det er ved disse Forsøg godtgjort, at der kan finde en Dioxyacetonedannelse Sted uden, at der samtidig dannes Kulsyre. Vi skal nu studere Dioxyacetonedannelsens Hastighed i dens Afhængighed af Sukkerkoncentration og Enzymmængde. Desværre er de Dioxyacetonemængder, som kan opsamles, meget smaa, og Nøjagtigheden og Paalideligheden af de følgende Forsøg bliver derfor heller ikke saa stor, som det var ønskeligt.

Forsøgene er udførte paa den Maade, at 50^{ccm} Glycerin (Vf. 1.23) er udrørte med de givne Mængder af Pressegær og Druesukker. Druesukkeret var i Forvejen opløst i Vand, saaledes at der i 1^{ccm} fandtes 0.5^{gr} Druesukker (Præparatet „Kahlbaum“). Vædsken anbragtes dernæst i et Cylinderglas, og der blev under hele Forsøget suget en Luftstrøm igennem den for at bortfjerne ethvert Spor af Kulsyre. Med Mellemrum blev der taget 10^{ccm} af Vædsken til Bestemmelse af Dioxyacetonemængden efter den ovenfor anførte Methode. Der blev altid udført to Forsøg med forskellige Gær- eller Sukkermængder samtidig.

For nu at bestemme Reaktionshastighedens Afhængighed af Druesukkerkoncentrationen og af Gærmængden har jeg efter vant Hoff bestemt Gennemsnittet af Reaktionshastighedskonstanterne i Begyndelsen af Forsøgene. Ved at sammenligne disse Gennemsnit for forskellige Druesukkerkoncentrationer og forskellige Gærmængder, kan man drage Slutninger om Reaktionsforløbet.

I det følgende betegner t Tiden udtrykt i Minutter, x betegner den til Tiden t svarende Kulsyremængde, der jo er et Udtryk for Dioxyacetonemængden, a betegner den Kulsyremængde, man vilde faa udskilt, naar alt Sukker var omdannet til Dioxyacetone. Denne beløber sig til 49 % af Sukkermængden. k betyder Reaktionshastighedskonstanten.

Fs. 4 a. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Gær + 1^{gr} Druesukker.

Af 10^{ccm} (det er jo denne Mængde, der benyttes til Bestemmelserne) vilde der, hvis alt Sukker var omdannet til Dioxyacetone, udskilles 98^{mgr} CO₂; a er altsaa 98.00. Temperatur 19.0°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	
30	0			
90	0.24	97.76	1.19	} G. = 1.19
150	0.40	97.60	1.19	
240	0.44			

Fs. 4 b. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Gær + 2^{gr} Druesukker,
 $a = 196.00^{\text{mgr}}$. Temperatur 19.0°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	
30	0.20	195.80	1.50	} G. = 1.39
90	0.60	195.40	1.49	
150	0.80	195.20	1.19	
240	0.90	195.10		

Fs. 5 a. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Gær + 1^{gr} Druesukker,
 $a = 98.00^{\text{mgr}}$. Temperatur 19.5°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	
30	0.10	97.90	1.5	} G. = 1.16
90	0.20	97.80	0.99	
180	0.40	97.60	0.99	
270	0.40	97.60		

Fs. 5 b. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Gær + 2^{gr} Druesukker,
 $a = 196^{\text{mgr}}$. Temperatur 19.5°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	
30	0.20	195.80	1.50	} G. = 1.16
90	0.40	195.60	0.99	
180	0.80	195.20	0.99	
270	0.80	195.20		

Fs. 6 a. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Druesukker + 1^{gr} Gær,
 $a = 245.00^{\text{mgr}}$. Temperatur 18.5°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	
30	0			
90	0.20	244.80	0.40	} G. = 0.40
180	0.40	244.60	0.39	

Fs. 6 b. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Druesukker + 2^{gr} Gær,
 $a = 245.00^{\text{mgr.}}$ Temperatur 18.5°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	} G. = 0.89
30	0.20	244.80	1.20	
90	0.40	244.60	0.79	
180	0.70	244.30	0.69	

Fs. 7 a. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Druesukker + 1^{gr} Gær,
 $a = 245.00^{\text{mgr.}}$ Temperatur 20.0°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	} G. = 0.53
30	0.10	244.90	0.60	
90	0.30	244.70	0.60	
180	0.40	244.60	0.39	
330	0.50	244.50	(0.27)	

Fs. 7 b. 50^{ccm} Glycerin + 2.5^{gr} Druesukker + 2^{gr} Gær,
 $a = 245.000^{\text{mgr.}}$ Temperatur 20.0°.

t	x	$a-x$	$k \times 10^5$	} G. = 1.26
30	0.30	244.70	1.80	
90	0.60	244.40	1.19	
180	0.80	224.20	0.79	
330	0.90	244.10		

Forsøgene 4 og 5 synes at vise, at Reaktionshastighedskonstanten er uafhængig af Sukkerets Begyndelseskoncentration, saaledes som det altid er Tilfældet ved monomolekulære Processer. Forsøgene 6 og 7 viser derimod, at Reaktionshastighedskonstanten er tilnærmelsesvis proportional med Gærmængden. Forholdet mellem Konstanterne i Forsøg 6 a og 6 b er 2.3, og mellem Konstanterne i 7 a og 7 b er den 2.4. Forholdet mellem Gærmængderne er i begge disse Forsøgspaar 2. Alt synes saaledes at tyde paa, at Sukkerets Omdannelse til Dioxyacetone for de undersøgte Koncentrationers Vedkommende foregaar proportionalt saavel med Sukkerkoncentrationen som med Gærmængden. Ved højere Sukkerkoncentrationer er Reaktionshastigheden vistnok uafhængig af Koncentrationen.

Jeg har i de anførte Forsøg kun beregnet Reaktionshastighedskonstanten for et Tidsrum af indtil 180 Minutter. Man vil se, at Reaktionshastighedskonstanten i de fleste af Forsøgene viser en Tendens til at falde, og dette vilde træde endnu mere frem, hvis man benyttede længere Tidsrum. Dette hænger, som de følgende

Forsøg viser, vistnok sammen med, at der indtræder en Ligevægtstilstand.

Fs. 8 a. 20^{ccm} Glycerin + 0.5^{gr} Druesukker + 0.1^{gr} Gær. Temperatur 16.0°.

Efter 6 Timers Forløb svarede Dioxyacetone-mængden i 10^{cm} af Vædsken til 0.9^{mgr} CO₂.

Efter 24 Timers Forløb svarede Dioxyacetone-mængden i 10^{cm} til 0.8^{myr} CO₂.

Fs. 8 b. 20^{ccm} Glycerin + 0.5^{gr} Druesukker + 0.2^{gr} Gær. Temperatur 16.0°.

Efter 6 Timers Forløb svarede Dioxyacetone-mængden i 10^{cm} af Vædsken til 1.6^{mgr} CO₂.

Efter 24 Timers Forløb svarede Dioxyacetone-mængden til 1.7^{mgr} CO₂.

Man ser af Forsøget, at der allerede efter 6 Timers Forløb er opsamlet saa meget Dioxyacetone, som der overhovedet dannes. Der indtræder en Ligevægtstilstand. Fs. 8 a og b, saavel som Forsøgene 6 a og b og 7 a og b tyder paa, at den opsamlede Dioxyacetone-mængde er proportional med Gærmængden; den er vistnok ogsaa proportional med Sukkerkoncentrationen.

Det kunde nu være interessant at faa fastslaaet, om Sukkerets Omdannelse til Dioxyacetone kan foregaa, uden at der er mindste Spor af Vand til Stede. I de anførte Forsøg har der været lidt Vand, dels i Glycerinen og dels i Gæren. Jeg prøvede derfor at udrøre vandfrit Glycerin (Vf. 1.26) med Zymīn („Acetondauerhefe“) og Druesukker i Substans. Det var da ikke muligt at paavise nogen Dioxyacetone-dannelse; men det maa tilføjes, at Zymīnpræparatet ikke var meget virksomt, saa Sagen faar staa hen.

III. Sammenspillet mellem Gæringsenzymerne.

Vi har i det foregaaende studeret Gæringsenzymernes Virkning hver for sig; vi skal nu undersøge, hvordan det gaar, naar de virker sammen.

Vi vil foreløbig holde os til stærkt fortyndede Opløsninger og i Overensstemmelse med, hvad vi fandt i forrige Afsnit, antage, at Omdannelsen af Sukker til Dioxyacetone foregaaer proportionalt med Sukkerkoncentrationen og Gærmængden. Den i en Tidsenhed dannede Dioxyacetone-mængde kan derfor udtrykkes ved kca (c er Dextrase-mængden, a Druesukkerkoncentrationen og k en Konstant).

Saasuart der nu er dannet lidt Dioxyacetone, vil der, hvis der er Dioxyacetonease til Stede, samtidig foregaa en Dioxyacetonesønderdeling. Størrelsen af denne kan i en Tidsenhed sættes lig $k_1 c_1 b$ (c_1 er Dioxyacetoneasemængden, b Dioxyacetonekoncentrationen og k_1 en Konstant). Denne Størrelse vil vokse, eftersom Dioxyacetonekoncentrationen vokser, og til sidst vil der i den gærende Vædske indtræde en Ligevægtstilstand, idet der i en Tidsenhed sønderdeles lige saa meget Dioxyacetone som der dannes. Naar dette er Tilfældet, har vi

$$kca = k_1 c_1 b.$$

1. **Dioxyacetonekoncentrationen under Gæringen.** Denne Størrelse findes af Ligningen at være $b = \frac{kca}{k_1 c_1}$, er altsaa proportional med Sukkerkoncentrationen samt med Forholdet $\frac{kc}{k_1 c_1}$. Vi kan benytte os af denne Ligning til at bestemme Dioxyacetonekoncentrationen ved at bestemme $\frac{kc}{k_1 c_1}$, der er lig Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne for Druesukker- og Dioxyacetone-sønderdelingen, naar vi i begge Tilfælde benytter den samme Gærmængde.

Fs. 1 a. Til 30^{ccm} 1 0/0 Druesukkeropløsning (Præparatet „Kahlbaum“) blev sat 0.2^{gr} Gær. Temperatur 19.4°. Der kan af denne Druesuktermængde udskilles 147^{mgr} CO₂. Da Forsøget begyndte, var der udskilt 13.8^{mgr}. a er altsaa 133.2^{mgr}.

t	x	$a - x$	k	} G. 0.000156
50	2.4	130.8	0.000158	
100	4.6	128.6	0.000153	

Fs. 1 b. Til 30^{ccm} Dioxyacetoneopløsning blev sat 0.2^{gr} Gær (af samme Gærprøve som ovenfor). Temperatur 19.1°. Der udskiltes ialt 1.4^{mgr} CO₂; a er altsaa 1.4.

t	x	$a - x$	k	} G. 0.0106
30	0.7	0.7	0.01003	
60	1.1	0.3	0.01115	

Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne er $\frac{1.56}{106}$, med andre Ord, Dioxyacetonekoncentrationen vil i den gærende Vædske være 1.47 0/0 af Druesukkerkoncentrationen. Der vil i 100^{ccm} altsaa være 14.7^{mgr} Dioxyacetone.

Desværre er det ikke muligt direkte at bestemme Dioxyacetonekoncentrationen. Dog giver de Metoder, vi har anvendt til at paavise Dioxyacetonen under Gæringen, os nogle Oplysninger. Af Forsøg 5 pag. 26 fremgaar, at der af 60^{ccm} af en gærende Vædske efter Filtrering og Tilsætning af Benkul udskilles 2.8^{mgr} CO₂; dette svarer til 5.7^{mgr} Dioxyacetone; i 100^{ccm} vil der altsaa findes 9.5^{mgr}. Af Forsøg 6 pag. 15 fremgaar, at Differensen mellem de Mængder af Dioxyacetone-methylphenylosazon, der udfældes før og efter Behandling med Benkul, af 80^{ccm} gærende Vædske er 9^{mgr}. Dette svarer til en Dioxyacetone-mængde paa 2.7^{mgr}. I 100^{ccm} vil der altsaa findes 3.4^{mgr} Dioxyacetone.

Det ses, at de direkte fundne Værdier er noget mindre end den af de ovenfor staaende Forsøg beregnede. Dette finder i hvert Tilfælde delvis sin Forklaring ved, at Brintionkoncentrationen har været forskellig i Fs. 1 a og 1 b. Som det er paavist af S. P. L. Sørensen (1909 p. 1) spiller nemlig denne Faktor en stor Rolle for Reaktionshastigheden ved Enzymreaktioner. Fs. 1 a er foretaget i en Opløsning, der over for Lakmus reagerede næsten neutralt, medens Dioxyacetoneopløsningen i Fs. 1 b reagerede stærkt surt. Der er næppe Tvivl om, at jeg, hvis ogsaa denne Opløsning havde været neutral, vilde have fundet en større Reaktionshastigheds-konstant, og dette vilde igen have bevirket, at den beregnede Dioxyacetonekoncentration vilde være bleven mindre.

Dioxyacetonekoncentrationen er, som Ligningen udviser, proportional med Forholdet $\frac{kc}{k_1c_1}$; hvis vi derfor paa en eller anden Maade er i Stand til at formindske Størrelsen k_1c_1 relativt mere end Størrelsen kc , vil Dioxyacetonekoncentrationen blive større.

Det er dette Forhold, som vi benyttede os af ved Paavisningen af Dioxyacetone. Af Jacobsons Undersøgelser (1892 p. 340) ved vi, at Katalasen kan udsaltes og derved gøres uvirksom ved Tilsætning af Natriumsulfat; jeg tænkte mig da, at noget lignende kunde være Tilfældet med Dioxyacetonasen, og det viste sig at være rigtigt. Af Fs. 2 og 3 pag. 13 fremgaar, at der opsamles betydeligt mere Dioxyacetone ved Tilsætning af Natriumsulfat end uden denne Tilsætning. Forholdet mellem den udskilte Mængde af Dioxyacetone-methylphenylosazon i gæret og ugæret Vædske er ved Tilsætning af Natriumsulfat 4.7, uden Tilsætning kun 2.1 (Fs. 4 pag. 14). Ved Tilsætning af Hydroxylaminklorhydrat er Forholdet 3.1; jeg tænkte mig i Begyndelsen, at Dioxyacetoneopsamlingen ved Tilsætning af

Hydroxylaminklorhydrat skyldtes en Dioxyacetonebinding; men det er vistnok rimeligere at antage, at Hydroxylaminet har virket paa ganske den samme Maade som Natriumsulfatet ved at hæmme Dioxyacetonasen mere end Dextrasen.

2. Sukkerkoncentrationens Indflydelse paa Alkoholgæringen som Helhed. Vi har i det foregaaende set, at Dioxyacetonekoncentrationen under Gæringen er meget ringe; vi har tillige set, at Grunden dertil er, at Dioxyacetonesønderdelingen foregaar meget hurtigere end Sukkersønderdelingen, saa der aldrig finder nogen Dioxyacetoneopsamling Sted. De to Processer kommer derfor tilsammen til at virke som en enkelt Proces, $C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$. Det er jo denne Proces, som man kalder Alkoholgæringen. Dens Reaktionsforløb er, som det fremgaar af det ovenstaaende, bestemt ved den Hastighed, hvormed den langsomste af de to Enkeltprocesser, nemlig Sukkeromdannelsen til Dioxyacetone, foregaar.

Om denne sidste Proces fandt vi ovenfor, at Reaktionshastigheden for smaa Sukkerkoncentrationer vistnok var proportional med Sukkerkoncentrationen; for større Sukkerkoncentrationer undersøgte vi ikke Sagen. Det samme Resultat skal vi derfor komme til, naar vi undersøger Reaktionshastigheden for Alkoholgæringen, taget som en Helhed.

Alkoholgæringens Reaktionshastighed er undersøgt af Herzog (1902 p. 149). Som Gæringsenzym benyttede han Zymin (Acetondauerhefe). Sukkerkoncentrationen i hans Forsøg var temmelig høj; den varierede fra 10—30 %. Gæringen foregik ved 24.5°, og Reaktionshastigheden bestemtes ved at absorbere og veje den udskilte Kulsyremængde.

Vi anfører et af hans Forsøg.

Tab. 1a.

Concentration 1.136 normal ($a = 1$); 1.2^{gr} Zymin; Temperatur 24.5°.

t	$a - x$	0.4343 k	0.4343 k'
120	0.961	0.000144	0.000141
240	0.922	0.000147	0.000141
1200	0.673	0.000143	0.000123
1440	0.612	0.000148	0.000123
1740	0.549	0.000149	0.000121
2690	0.396	0.000149	0.000120
3000	0.354	0.000150	0.000111

Den 3die Kolonne angiver Reaktionshastighedskonstanten beregnet efter Formlen $0.4343k = \frac{1}{t} \lg \frac{a}{a-x}$, den 4de Kolonne angiver Reaktionshastighedskonstanten efter Formlen $0.4343k' = \frac{1}{2t} \lg \frac{a+x}{a-x}$, som Henri har fundet gældende for Invertinets Virkning. Inverteringen af Rørsukker ved Hjælp af Invertin foregaar kun ved meget fortyndede Opløsninger proportional med Sukkerkoncentrationen, men er ved højere Koncentrationer uafhængig af denne. Beregner man derfor Reaktionshastighedskonstanten for Inverteringen af Rørsukker efter Ligningen $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$, vil den i Regelen ikke være konstant, men stige.

Betragter vi nu Herzogs Tal (hans andre Forsøg viser ganske det samme som det ovenfor anførte Forsøg), ser vi straks, at Tallene i den 3die Kolonne er meget smukt konstante, medens Tallene i den 4de Kolonne viser en Tendens til at falde. Man kunde heraf let, som ogsaa Herzog gør det, slutte, at Alkoholgæringen forløber som en monomolekular Proces, og at Reaktionshastigheden er proportional med Sukkerkoncentrationen.

Men man maa ikke glemme, at denne Slutning kun er berettiget, hvis Enzymmængden holder sig konstant under Forsøget. Man kunde tænke sig det Tilfælde, at Reaktionshastigheden var uafhængig af Sukkerkoncentrationen, men proportional med Enzymmængden, og at der i Zyminet fandtes et eller andet Stof, der destruerede Dextrasen. Hvis nu denne Enzymsønderdeling foregik som en monomolekular Proces, vilde man ogsaa finde konstante Værdier for k , skønt Forudsætningen var, at Reaktionshastigheden var uafhængig af Sukkerkoncentrationen.

At der foregaar en saadan Enzymsønderdeling i Zyminet er hævet over enhver Tvivl, og Herzog indrømmer det ogsaa selv uden dog at lægge større Vægt derpaa.

De næste Undersøgelser skyldes Aberson (1903 p. 78), hvis Arbejde desværre var mig utilgængeligt i Original. Han bestemte Reaktionshastigheden for Alkoholgæringen ved at maale den ikke sønderdelte Glukosemængde polarimetrisk. Endvidere arbejdede han med levende Gær; nogen Enzymsønderdeling kan derfor ikke have fundet Sted i hans Forsøg. For den Formering af Gæren, som hyppigt fandt Sted under Forsøget, blev der anbragt en Korrektion.

Vi anfører en Forsøgsrække, der er udført ved 7.5°.

t	$A-x$	$x = \frac{10^5}{2t} \log \frac{A+x}{A-x}$
0	30.7	—
43	29.9	26.3
107	28.7	26.5
196	27.1	26.1
269	25.7	26.5
393	23.5	26.4
432	22.8	26.5
512	21.4	26.5
590	20.5	26.3
613	19.7	26.5
790	17.1	26.2

Det ses, at Reaktionshastigheden, beregnet efter Henris Formel, er meget smukt konstant; denne Formel er, som det ovenfor blev sagt, fundet gældende for Inverteringen af Rørsukker, hvor Reaktionshastigheden er uafhængig af Sukkerkoncentrationen (naar denne da ikke er meget lille), og man maa derfor af Abersons Forsøg slutte, at det samme er Tilfældet med Alkoholgæringen.

Euler (1905 p. 53) benyttede som Gæringsenzym „Hefepress-saft“ Zymase. Reaktionshastigheden bestemtes ved at maale den udskilte Kulsyremængde volumetrisk. Han finder i Reglen faldende Værdier for k , beregnet efter Ligningen $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$.

Vi anfører følgende Forsøg:

20^{ccm} Saft + 8^{gr} Glukose i 20^{ccm} Opløsning. Temperatur 27.1°.

t	$x(g)$	$a-x$	$k \cdot 10^5$
—	—	3.909	—
0	—	3.900	—
161	0.078	3.822	5.44
260	0.120	3.780	5.24
358	0.161	3.739	5.11
404	0.181	3.719	5.10

Men Euler har tillige, hvad der er meget vigtigt, udført sine Forsøg med forskellige Begyndelseskonzentrationer. Resultaterne var følgende:

20 ccm Saft + 8 gr Glukose,
opløst til 20 ccm Vand

$$k \cdot 10^5 = 5.20$$

$$k \cdot 10^5 = 2.50$$

$$k \cdot 10^4 = 2.00$$

$$k \cdot 10^4 = 1.51$$

20 ccm Saft + 2 gr Glukose,
opløst til 20 ccm Vand

$$k \cdot 10^4 = 2.44$$

$$k \cdot 10^4 = 1.20$$

$$k \cdot 10^4 = 9.9$$

$$k \cdot 10^4 = 7.50$$

Det viser sig altsaa, at Reaktionshastighedskonstanten tager af med voksende Sukkerkoncentration, ja, at den med nogen Tilnærmelse er omvendt proportional med Sukkerkoncentrationen. Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne i de modsvarende Forsøg er $\frac{1}{4.8}$, $\frac{1}{4.7}$, $\frac{1}{5.0}$ og $\frac{1}{4.85}$. Forholdet mellem Begyndelseskonzentrationerne er i alle Tilfælde $\frac{4}{1}$.

Resultatet af sine Forsøg opgør Euler selv i følgende Ord: „Schliesslich würde man die erhaltenen Zahlen als eine Bestätigung für die Konstanz des Ausdrucks $\frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$ ansehen können, wenn man von der Veränderlichkeit der Zymase im ersten Teil der Reaktion absehen dürfte. Für die Gültigkeit der Henryschen Formel sprechen die obigen Resultate nicht.“ Han gør dog ogsaa opmærksom paa, at Reaktionshastighedskonstantens Afhængighed af Begyndelseskonzentrationen minder om Forholdet hos Invertinet.

Det forekommer mig, at det er dette sidste Forhold, der gør Udslaget. Der er man nemlig sikret imod, at Enzymsønderdelingen spiller nogen Rolle; man begynder jo nemlig i begge Tilfælde med den samme Enzymmængde. At Reaktionshastighedskonstanten meget nær er omvendt proportional med Sukkerets Begyndelseskonzentration vil jo ikke sige andet, end at Reaktionshastigheden selv er næsten uafhængig af Sukkerkoncentrationen. Og deraf følger igen, at det er Enzymsønderdelingen, der bevirker, at Reaktionshastighedskonstanten i det enkelte Forsøg enten holder sig konstant (som i Herzogs Forsøg) eller falder svagt (som i Eulers Forsøg).

Dette bekræftes i et Arbejde af Slator (1906 p. 128), hvor ogsaa de ovenstaaende Indvendinger mod Herzogs Forsøg er fremsatte. Slator benyttede levende Gær til sine Forsøg, Reaktionshastigheden bestemtes ved at maale de Trykforandringer, som frembragtes af de udskilte Kulsyremængder.

Resultatet af hans Forsøg var følgende:

gr. Dextrose i 100 ccm	Hastighed i ctm. pr. 10 Min.	gr. Dextrose i 100 ccm	Hastighed i ctm. pr. 10 Min.
0.16	2.9	4.0	5.5
0.28	4.05	5.0	5.4
0.52	4.7	8.0	5.05
0.66	5.1	12.0	5.05
1.0	4.8	20.0	4.4
2.0	5.2		

Forsøget er udført ved 30°.

Det fremgaar af Forsøget, at Reaktionshastigheden for meget svage Opløsninger (omtrent til 0.5 %) er omtrent proportional med Sukkerkoncentrationen. I en 5 % Opløsning naar Reaktionshastigheden sit Maximum og synker igen svagt, naar man bruger højere Sukkerkoncentrationer.

Der kan næppe være Tvivl om, at det er saadan, Sagen forholder sig. Det stemmer med, hvad vi ovenfor (pag. 35) fandt gældende for Dextrasen, og det stemmer ogsaa med, hvad der gælder for Invertinets Vedkommende.

Dette mærkelige Reaktionsforløb kan, som Slator udvikler det (l. c.), og som Henri har udviklet det for Invertinets Vedkommende, vistnok kun forklares paa den Maade, at der finder en Binding Sted mellem Sukkeret og Dextrasen. Saalænge der er Underskud af Sukker (det vil sige, saa længe den tilstedeværende Dextrasemængde ikke er „mættet“ fuldstændig), vil det formentlig være Diffusionshastigheden, der regulerer Reaktionshastigheden (Reaktionen foregaar jo i heterogent Medium). Resultatet er i hvert Tilfælde det, at Reaktionshastigheden er proportional med Sukkerkoncentrationen. Saa snart der derimod er Sukker nok til Stede til at mætte Dextrasen, er det formentlig den Hastighed, hvormed Forbindelsen af Sukker og Enzym spaltes, der regulerer Reaktionshastigheden. Da Sukkerkoncentrationen ikke virker paa denne Spaltningsproces, faar den heller ikke nogen Virkning paa hele Processens Reaktionshastighed.

3. Enzymmængdens Indflydelse paa Alkoholgæringen som Helhed.

Som ovenfor udviklet er det den Hastighed, hvormed Sukkeret omdannes til Dioxycetone, der bestemmer Reaktionshastigheden for Alkoholgæringen som Helhed. Og Reaktionshastigheden er derfor

udelukkende betinget af Dextrasemængden, medens Dioxyacetonasemængden ingen Rolle spiller.

Vi fandt ovenfor (pag. 35), at Sukkerets Omdannelse til Dioxyacetone, naar vi undersøgte denne Proces for sig selv alene, var proportional med Gærmængden. Vi skal nu se, at det samme gælder, naar vi betragter Alkoholgæringen som en Helhed.

Enzymmængdens Indflydelse paa Alkoholgæringen er undersøgt af de samme Forfattere, som har undersøgt Sukkerkoncentrationens Indflydelse.

Herzog (l. c.) undersøgte Enzymmængdens Indflydelse ved at bestemme Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanterne, naar han benyttede forskellige Zyminnmængder. Naar c_1 og c_2 betegner Zyminnmængderne og k_1 og k_2 de tilsvarende Reaktionshastigheder, finder han Afhængigheden udtrykt ved Ligningen

$$\frac{k_1}{k_2} = \left(\frac{c_1}{c_2} \right)^2$$

I 3 Forsøgsrækker finder han

$$\begin{array}{lcl} c_1 = 1.2; k_1 = 0.00018 & \} & k_1 : k_2 = 0.4 \text{ (fundet)} \\ c_2 = 1.8; k_2 = 0.00045 & \} & k_1 : k_2 = 0.44 \text{ (beregnet)} \\ c_1 = 0.6; k_1 = 0.00004 & \} & k_1 : k_2 = 0.22 \text{ (fundet)} \\ c_2 = 1.2; k_2 = 0.00018 & \} & k_1 : k_2 = 0.25 \text{ (beregnet)} \\ c_1 = 1.2; k_1 = 0.00018 & \} & k_1 : k_2 = 0.75 \text{ (fundet)} \\ c_2 = 1.5; k_2 = 0.00024 & \} & k_1 : k_2 = 0.8 \text{ (beregnet)} \end{array}$$

Reaktionshastigheden skal altsaa i Følge disse Forsøg være proportional med Kvadratet paa Enzymmængden.

Euler (l. c.), som arbejdede med „Hefepresssaft“, fandt ogsaa, at Reaktionshastigheden steg stærkere end Zymasemængden, men dog ikke saa stærkt som Kvadratet paa den.

Euler udtrykker Afhængigheden ved følgende Ligning:

$$\frac{\ln k_1 \div \ln k_2}{\ln c_1 \div \ln c_2} = n$$

For n (som Herzog fandt lig 2) fandt Euler noget forskellige Værdier, varierende med Reaktionshastighedskonstantens Størrelse:

k_1	n
0.000100	1.29
0.000086	1.33
0.000035	1.52
0.000012	1.67

Det fremgaar af Forsøgene, at jo større k og altsaa ogsaa Zymasemængden er, desto mere nærmer Forholdet mellem Reaktionshastighedskonstanten og Enzymkoncentrationen sig til simpel Proportionalitet.

Slator har studeret Gærmængdens Indflydelse paa Reaktionshastigheden. Han fandt

Reaktionshastigheden: 0.99 : 3.04 : 4.94 : 10 : 19.8 : 24.7
Gærkoncentrationen: 1 : 3 : 5 : 10 : 20 : 25

Som man ser, er de to Størrelser ligefrem proportionale.

Slator gør den Bemærkning, at hans Tal ikke angiver Forholdet mellem Reaktionshastigheden og Enzymmængden, da Enzymet er indesluttet i Gærcellen (These numbers give us no indication of the change in velocity corresponding to the change in the concentration of the enzyme, as the enzyme is contained in the yeast cell), og det kan han for saa vidt have Ret i. Men man begaar dog næppe nogen stor Fejl ved at antage, at Enzymmængden er proportional med Gærmængden, saa man efter min Mening af Forsøgene kan slutte, at Reaktionshastigheden er proportional med Enzymmængden. Jeg formoder, at det er af Hensyn til Herzogs og Eulers Tal, at Slator ikke har villet drage denne Slutning.

Der møder os da den Mærkelighed, at man, naar man benytter levende Gær, faar ligefrem Proportionalitet, medens man, naar man benytter Enzympræparater faar en højere Potens end 1 som Udtryk for Reaktionshastighedens Afhængighed af Enzymmængden.

Det slaar en straks som noget meget mærkeligt, at Reaktionshastigheden stiger stærkere end Enzymmængden og det kan jo kun forklares derved, at en Tilsætning af nyt Enzym ogsaa virker paa den Enzymmængde, som i Forvejen findes i Opløsningen. Muligvis kan det forklares paa følgende Maade: Som det fremgaar af S. P. L. Sørensens ovenfor omtalte Arbejde spiller Brintionkoncentrationen en meget stor Rolle ved Enzymreaktioners Hastighed, og vel at mærke „er den optimale Brintionkoncentration under iøvrigt lige Forsøgsbetingelser den samme, uanset Invertinets Art og Mængde“ (l. c. p. 109).

Lad os nu antage, at vi har et Enzym, der har den største Reaktionshastighed ved en bestemt Brintionkoncentration, lad os endvidere antage, at selve Enzympræparatet har en Brintionkoncentration, der ligger betydeligt under den optimale. Hvis vi nu forøger Enzymmængden i Opløsningen til det dobbelte, vil vi sam-

tidig forøge Brintionkoncentrationen. Paa Grund af dette sidste Forhold vil Enzymet faa gunstigere Forhold at virke under, og Reaktionshastigheden vil stige til mere end det dobbelte.

Det er i Virkeligheden overmaade sandsynligt, at det er noget lignende, der har fundet Sted i Herzogs og Eulers Forsøg, dog er det næppe Brintionkoncentrationen, der i første Række har været afgørende. Harden og Young (1906 p. 405) har fundet, at Tilsætning af kogt Gærpressesaft, hvori Zymasen er fuldstændig destrueret, til frisk Pressesaft bevirker en Stigning af dennes Gæringsevne. Man maa deraf slutte at der i Zymasepræparaterne findes et Stof, som accelererer Zymasens Virkning, og der aabner sig derigennem Mulighed for at forstaa, at Tilsætning af den dobbelte Mængde af Gærpressesaft kan bevirke en Stigning af Gæringshastigheden til mere end det dobbelte, fordi samtidig Mængden af de enzymstimulerende Stoffer forøges.

4. Dioxyacetonasemængdens Indflydelse paa Alkoholgæringen.

Vi har ovenfor udviklet, at det er Dextrasemængden, der bestemmer Alkoholgæringens Hastighed, og det er ogsaa fuldkommen rigtigt, dog med Undtagelse af Begyndelsen af Alkoholgæringen. Da spiller nemlig ogsaa Dioxyacetonasemængden, som vi nu skal se, en Rolle. Eksperimentelt lader Forholdet mellem Mængden af Gæringsenzymerne sig variere ved Tilsætning af Benkul. Derved vil Dioxyacetone-mængden forøges, medens Dextrasemængden vedblivende vil være den samme.

Den Mængde Kulsyre, der udskilles i en Tidsenhed, vil selvfølgelig til Slut være den samme med og uden Tilsætning af Benkul; den afhænger nemlig, som vi saa (pag. 37) kun af Størrelsen kca , der jo er den samme i begge Tilfælde. Men der medgaar altid nogen Tid, inden Kulsyreudskilningen bliver konstant, og det er Gæringsforløbet i denne Tid, der har Interesse.

Til at begynde med findes der jo nemlig ingen Dioxyacetone i Vædsken, og først efterhaanden som dette Stof dannes, tager Kulsyreudskilningen fat og vokser jævnt, indtil Dioxyacetone-mængden er bleven konstant, svarende til Ligningen $b = \frac{kca}{k_1c_1}$. Vi vil nu forfølge Dioxyacetonedannelsen i Begyndelsen af en Gæring¹⁾.

Vi antager, at den i Tiden dt dannede Sukkermængde kan udtrykkes ved $kcad t$ (a Dextrosekoncentrationen, c Dextrasemængden

¹⁾ De følgende Beregninger skyldes Hr. cand. mag. V. Madsen.

og k en Konstant), og at den i samme Tid sønderdelte Dioxyacetone-
mængde kan udtrykkes ved $k_1 c_1 y dt$, naar y er den til Tiden t
svarende Dioxyacetonekoncentration, c_1 Dioxyacetonasemængden og k_1
en Konstant. Dioxyacetonekoncentrationen vokser altsaa i Tiden dt med

$$\begin{aligned} dy &= (kca \div k_1 c_1 y) dt; \\ \frac{\div k_1 c_1 dy}{kca \div k_1 c_1 y} &= \div k_1 c_1 dt; \\ \frac{d(kca \div k_1 c_1 y)}{kca \div k_1 c_1 y} &= \div k_1 c_1 dt. \end{aligned}$$

Ved Integration faas:

$$\begin{aligned} \ln(kca \div k_1 c_1 y) &= \div k_1 c_1 t + C; \\ C &= \ln kca; \\ \ln(kca \div k_1 c_1 y) &= -k_1 c_1 t + \ln kca; \\ kca \div k_1 c_1 y &= kca e^{\div k_1 c_1 t} = \frac{kca}{e^{k_1 c_1 t}}. \end{aligned}$$

(For $t = \infty$ faas heraf $y = \frac{kca}{k_1 c_1}$, den samme Formel, som vi
udledte pag. 37.)

$$y = \frac{kca \div \frac{kca}{e^{k_1 c_1 t}}}{k_1 c_1}.$$

Havde vi i Stedet for en Dioxyacetonasemængde paa c_1 en
Mængde paa c_2 (f. Eks. ved Tilsætning af Benkul) fik vi

$$y_1 = \frac{kca \div \frac{k_1 c_1 a}{e^{k_1 c_2 t}}}{k_1 c_2}.$$

Er f. Eks. $c_2 = mc_1$ faas

$$y_1 = \frac{kca \div \frac{kca}{e^{mk_1 c_1 t}}}{mk_1 c_1}.$$

Det er imidlertid ikke Dioxyacetonekoncentrationen, men Kul-
syreudskilningen, som vi kan maale eksperimentelt. Den i en Tids-
enhed udskilte Kulsyremængde er bestemt ved $x = \frac{1}{2} y k_1 c_1$ (Halv-
delen af den sønderdelte Dioxyacetone-mængde bliver nemlig til
Alkohol). Til Tiden t svarer altsaa en Kulsyreudskilning i Tids-
enheden paa

$$\frac{1}{2} \left(kca \div \frac{kca}{e^{k_1 c_1 t}} \right)$$

Har vi Dioxyacetonasemængden c_2 , bestemmes Kulsyreudskilningen ved $x_1 = \frac{1}{2} y_1 k_1 c_2 = m \frac{1}{2} y_1 k_1 c_1 =$

$$\frac{1}{2} \left(k c a \div \frac{k c a}{e m k_1 c_1 t} \right)$$

Kurven x_1 kan derfor konstrueres af Kurven x ved til Tiden t at benytte den Ordinat, der svarer til Tiden mt i Kurven x . Kurven x_1 betegner den Kurve, efter hvilken Kulsyreudskilningen stiger ved Tilsætningen af Benkul, og den stiger, naar m er et helt Tal, stejlere end Kurven x . Men begge Kurver naar den samme Maximalværdi. Dette bekræftes smukt gennem Eksperimentet.

Fs. 1. Det viste sig at være mest praktisk til Forsøgene at benytte Gær, som var udrørt med Glycerin. Man faar derved en Slags Pressesaft, som virker langt hurtigere end levende Gær. To Portioner Gær, hver paa 5^{gr}, henstod Natten over udrørt med 5^{ccm} Glycerin. Næste Dag tilsattes til hver 20^{ccm} Vand, og Vædskerne befriedes for Kulsyre ved Sugning.

75^{ccm} 20^o/_o Druesukkeropløsning henstod Natten over med 6 gr. Benkul, 25^{ccm} benyttedes efter Filtrering, andre 25 uden Filtrering. Hver Portion blev blandet med en Portion af Glyceringæren.

Vi har nu altsaa to Portioner, den ene indeholdende 50^{ccm} 10^o/_o Druesukkeropløsning¹⁾ + 5^{gr} Gær + 2^{gr} Benkul, den anden indeholdende 50^{ccm} 10^o/_o Druesukkeropløsning + 5^{gr} Gær. Begge Portioner anbragtes i Kulsyrebestemmelsesapparatet med 5 Minutters Mellemrum, og Kulsyreudskilningen bestemtes i Perioder paa 10 Minutter.

Forsøget gav følgende Resultat:

uden Benkul		med Benkul	
Kl.	mgr CO ₂	Kl.	mgr CO ₂
1 — 1 ¹⁰	0.1	1 ⁵ — 1 ¹⁵	0.1
1 ¹⁰ — 1 ²⁰	1.5	1 ¹⁵ — 1 ²⁵	2.1
1 ²⁰ — 1 ³⁰	3.0	1 ²⁵ — 1 ³⁵	4.0
1 ³⁰ — 1 ⁴⁰	4.3	1 ³⁵ — 1 ⁴⁵	5.4
1 ⁴⁰ — 1 ⁵⁰	6.2	1 ⁴⁵ — 1 ⁵⁵	6.4
1 ⁵⁰ — 2	7.0	1 ⁵⁵ — 2 ⁵	7.2
2 — 2 ¹⁰	7.2	2 ⁵ — 2 ¹⁵	7.2
2 ¹⁰ — 2 ²⁰	7.2	2 ¹⁵ — 2 ²⁵	7.3

¹⁾ Skønt Formlen egentlig kun gælder for fortyndede Sukkeropløsninger, hvor Sukkeromdannelsen er proportional med Sukkerkoncentrationen, spiller dette ikke nogen Rolle i dette Tilfælde, da Sukkerkoncentrationen er den samme i begge Portioner.

Fs. 2 anstilledes paa samme Maade som Fs. 1

uden Benkul		med Benkul	
Kl.	mgr CO_2	Kl.	mgr CO_2
2 — 2 ¹⁰	0.2	2 ⁵ — 2 ¹⁵	0.6
2 ¹⁰ — 2 ²⁰	0.4	2 ¹⁵ — 2 ²⁵	1.4
2 ²⁰ — 2 ³⁰	0.84	2 ²⁵ — 2 ³⁵	1.8
2 ³⁰ — 2 ⁴⁰	1.0	2 ³⁵ — 2 ⁴⁵	2.0
2 ⁴⁰ — 2 ⁵⁰	1.2	2 ⁴⁵ — 2 ⁵⁵	2.2
2 ⁵⁰ — 3	-	2 ⁵⁵ — 3 ⁵	-
3 — 3 ¹⁰	-	3 ⁵ — 3 ¹⁵	-
3 ¹⁰ — 3 ²⁰	1.7	3 ¹⁵ — 3 ²⁵	2.3
3 ²⁰ — 3 ³⁰	-	3 ²⁵ — 3 ³⁵	-
3 ³⁰ — 3 ⁴⁰	-	3 ³⁵ — 3 ⁴⁵	-
3 ⁴⁰ — 3 ⁵⁰	-	3 ⁴⁵ — 3 ⁵⁵	-
3 ⁵⁰ — 4	2.2	3 ⁵⁵ — 4 ⁵	-
4 — 4 ¹⁰	2.2	4 ⁵ — 4 ¹⁵	2.2

Forsøgene viser: 1) at den Maximalværdi, som Kulsyreudskillingen naar, er uafhængig af Tilsætningen af Benkul (den afhænger

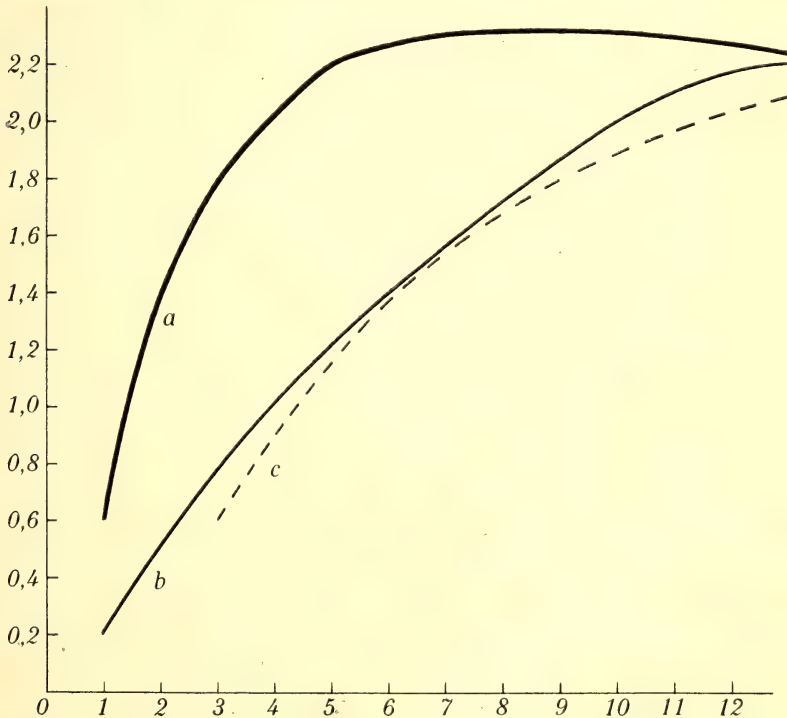


Fig. 2.

nemlig kun af Dextrasemængden og Sukkerkoncentrationen) og 2) at Kulsyreudskilningen af de ovenfor udviklede Grunde meget hurtigere naar sin Maximalværdi ved Tilsætning af Benkul.

For at gøre det lidt mere overskueligt er Resultatet af det sidste Forsøg optegnet i Kurveform paa Fig. 2.

Kurve *a* er Kulsyreudskilningen ved Tilsætning af Benkul, Kurve *b* er Kulsyreudskilningen uden Tilsætning af Benkul. Kurve *c* er konstrueret af Kurve *a* ved at sætte Forholdet mellem Dioxyacetonasemængderne $= \frac{1}{3}$. Dens Ordinater findes, som ovenfor udviklet, ved til Tiden *t* at benytte den Ordinat i Kurven *a*, som svarer til $\frac{t}{3}$. Det ses, at Kurvene *b* og *c* tilnærmelsesvis falder sammen.

IV. Det intramolekulære Aandedræt hos højere Planter.

Naar vi i det foregaaende har søgt at belyse Alkoholgæringens Forløb saa udtømmende som muligt, saa var vort Formaal, som vi fremhævede ovenfor, den, at disse Undersøgelser skulde belyse det intramolekulære Aandedræt hos de højere Planter. Vi fremførte ovenfor (pag. 8) en Række Beviser for, at det intramolekulære Aandedræt hos højere Planter er identisk med Alkoholgæringen, og vi fremhævede, at naar vi foretrak at studere denne sidste Proces, var det udelukkende af eksperimentelle Grunde.

Vi skal nu i Slutningen af Afhandlingen atter vende tilbage til vort Udgangspunkt, de højere Planter, og yderligere anføre nogle Punkter til Støtte for den postulerede Identitet.

Paavisning af Zymase hos højere Planter. Det lykkedes Stoklasa og Czerny (1903 p. 622 og 4058) ved Anvendelse af Buchners Methode (Udpresning ved 250—300 Atmosfærers Tryk) af højere Planter at fremstille et Stof, der i Virkning fuldstændig svarede til Zymasen; de kunde fremstille det af Sukkerroer, Kartofler og Ærter, de paaviste, at det fandtes baade hos aerobt og anaerobt levende Planter, at det var i Stand til at forgære Glykose og Fruktose, og at der ved Gæringen dannedes Alkohol og Kulsyre omtrent i den beregnede Mængde. Mazé har (1904 p. 535) villet hævde, at de opnaaede Virkninger skulde skyldes Bakterier, men Stoklasa har i senere Undersøgelser gendrevet denne Indvending (Stoklasa, Ernest u. Chocensky, 1907 p. 129).

Paavisning af Dioxyacetone hos højere Planter. Jeg

har anstillet et Par Forsøg for at paavise Dioxyacetone hos højere Planter.

Fs. 1. 100^{gr} spirede Ærter anbragtes i 24 Timer i en langsom Brintstrøm. Dernæst knustes de under Tilsætning af 180^{ccm} Vand + 20^{ccm} 96 % Eddikesyre + 1^{gr} Methylphenylhydrazin. 100^{ccm} affiltreredes og henstilledes til Fældning ved 40°. Efter 3—4 Dages Forløb begyndte Udfældningen.

Bundfaldet var saa fint fordelt, at det maatte affiltreres under Tilsætning af Benkul som beskrevet ovenfor. Ved Ekstraktion med Alkohol og Afdampning af Alkoholen vandtes et Stof, som var stærkt forurenat med olieagtige Bestanddele. Det ekstraheredes derfor med koldt Benzol. Tilbage blev nogle faa mgr. af et Stof, hvis Smeltepunkt bestemtes til 126° (corr.); men der var for lidt Stof til, at Forsøget kunde anses for bevisende.

Fs. 2. 100^{gr} spirede Ærter anbragtes i 24 Timer i en langsom Brintstrøm. Dernæst ekstraheredes de i 4 Timer med 100^{ccm} Eddikesyre. Der neutraliseredes med Kalihydrat og fældedes med eddikesurt Blylte. Filtratet fyldte 200^{ccm}. Der blev tilsat 20^{ccm} 96 % Eddikesyre og 1^{gr} Methylphenylhydrazin. Fældningen foregik ved 42°.

Der udfældedes nogle faa mgr. af et Stof, der var saa stærkt forurenat med olieagtige Stoffer, at det ikke lykkedes at rense det.

Det er saaledes ikke lykkedes med fuldkommen Sikkerhed at paavise Dioxyacetone hos højere Planter. Det er muligt, at andre Forsøgsobjekter vilde give et bedre Resultat.

V. Resumé.

1. Der finder under Alkoholgæringen en Dioxyacetonedannelse Sted. Dioxyacetonen kunde isoleres ved Fældning med Methylphenylhydrazin og Eddikesyre. Det dannede Methylphenylosazon blev identificeret ved Kvælstof- og Smeltepunktsbestemmelser.

2. Dioxyacetone — eller rettere én af dens Modifikationer — sønderdeles ved Tilsætning af Gær eller Benkul til Alkohol og Kulsyre efter Ligningen $C_3H_6O_3 = C_2H_5OH + CO_2$.

3. Af 1 og 2 følger, at Dioxyacetone er et Mellemprodukt under Alkoholgæringen.

4. Omdannelsen af Dioxyacetone til Kulsyre og Alkohol foregaar proportionalt med Dioxyacetonekoncentrationen og Enzym-

mængden. Vi kaldte Enzymet, der bevirker Omdannelsen, for Dioxyacetonase. Det kan isoleres ved at behandle Gær med Alkohol.

5. Naar man rører Sukker og Gær ud med Glycerin, hæmmes Dioxyacetonasen i dens Virksomhed, medens det andet Gæringsenzym, Dextrasen, bibeholder sin Virkning. Der finder derfor en — ganske vist ringe — Opsamling af Dioxyacetone Sted.

6. De under Alkoholgæringen dannede Dioxyacetonemængder er meget smaa, fordi Dioxyacetonesønderdelingen foregaar meget hurtigere end Sukkersønderdelingen.

7. Af tidligere Forfatteres Arbejder fremgaar, at den Hastighed, hvormed Alkoholgæringen — taget som Helhed — foregaar, er proportional med Gærmængden. Naar Sukkerkoncentrationen er lille, er den ogsaa proportional med denne; ved større Sukkerkoncentrationer er Hastigheden næsten uafhængig af Koncentrationen.

8. Ved Tilsætning af Benkul naar Kulsyreudskilningen i Begyndelsen af Gæringen hurtigere sit Maximum end uden denne Tilsætning.

9. Det er ikke lykkedes med Sikkerhed at paavise Dioxyacetone hos højeré Planter.

Litteraturfortegnelse.

1. Aberson: Recueil d. trav. chim. d. Pays Bas, 22, 1903 cit. efter Arrhenius: Immunochemie, 1907.
2. Baeyer: Über die Wasserentziehung und ihre Bedeutung für das Pflanzenleben etc. Ber. d. d. chem. Ges. 3, 1870.
3. Berthelot: Transformation de la mannite et de la glycérine en un sucre proprement dit. Ann. d. chim. et de phys. 3 sér. t. 50, 1857.
4. Bertrand: Étude biochimique de la bactérie du sorbose. Ann. d. chim. et de phys. 8 sér. t. 3, 1904.
5. Boysen Jensen: Die Zersetzung des Zuckers während des Respirationsprocesses. Ber. d. deut. bot. Ges. 26 a, 1908.
6. Boussingault: De la végétation dans l'obscurité. Compt. rend. t. 58, 1864.
7. Buchner u. Meisenheimer: Die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung. Ber. d. d. chem. Ges. 37, 1904, 38, 1905 og 39, 1906.
8. Buchner, Meisenheimer u. Schade: Zur Vergärung der Zuckers ohne Enzyme. Ber. d. d. chem. Ges. 39, 1906.
9. van Deen: cf. Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Chemie 1863 p. 501.
10. Detmer: Vergleichende Physiologie der Keimungsprocesses. 1880.
11. Emmerling: Das Verhalten von Glycerinaldehyd und Dioxyaceton gegen Hefe. Ber. d. d. chem. Ges. 32, 1899.
12. Euler: Chemische Dynamik der zellfreien Gärung. Z. f. physiol. Chemie. 44, 1905.
13. Fenton and Jackson: The oxidation of polyhydric alcohols in presence of iron. Journ. chem. Soc. 75, 1899.
14. Fischer u. Tafel: Oxydation der mehrwertigen Alkohole. Ber. d. d. chem. Ges. 20, 1887.
15. Fischer u. Tafel: Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. Ber. d. d. chem. Ges. 20, 1887.
16. Fischer u. Tafel: Oxydation des Glycerins. Ber. d. d. chem. Ges. 21, 1888.
17. Godlewski: Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenathmung. Pringsh. Jahrb. 13, 1882.
18. Godlewski u. Polzeniusz: Über die intramolekulare Athmung. Bull. d. l'Acad. d. sc. d. Cracovie 1901.
19. Godlewski: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der intramolekularen Athmung. Bull. d. l'Acad. d. sc. d. Crac. 1904.
20. Grimaux: Sur l'aldéhyde glycérique. Compt. rend. T. 104, 1887.

21. Grimaux: Sur l'aldéhyde glycerique fermentescible. Compt. rend. T. 105, 1887.
22. Harden and Young: The alcoholic ferment of yeast juice. Proc. Roy. Soc. 77, B, 1906.
23. Herzog: Über alkoholische Gärung. Z. physiol. Chemie 37, 1902.
24. Ingenhouss: Versuche mit Pflanzen 1786.
25. Iwanoff: Über die Synthese der phosphororganischen Verbindungen etc. Z. physiol. Chem. 50, 1907.
26. Iwanoff: Über die Bildung der phosphororganischen Verbindung und ihre Rolle bei der Zymasegärung. Ctbl. f. Bacteriol. (2), 24, 1909.
27. Jacobson: Untersuchungen über lösliche Fermente. Z. physiol. Chem. 16, 1892.
28. Kostytschew: Über Anteilnahme der Zymase am Athmungsproc. d. Samenpflanzen. Biochem. Zeitschr. 15, 1908.
29. Laskowsky: Über einige chemische Vorgänge bei der Keimung der Kürbissamen. Landw. Versuchsst. 17, 1874.
30. Lippmann: Chemie der Zuckerarten, 3 Aufl. 1904.
31. Löb: Zur Kenntnis der Assimilation der Co_2 . Landw. Jahrb. 35, 1906.
32. Löb: Zur chemischen Theorie der alkoholischen Gärung. Z. f. Electroch. 13, 1907, cit. eft. Bioch. Ctbl. 6 p. 802.
33. Maquenne: Sur la respiration des feuilles. Compt. rend. t. 119, 1894.
34. Maquenne: Sur le mécanisme de la respiration. Compt. rend. t. 119, 1894.
35. Mazé: Sur l'isolement de la zymase. Ann. Inst. Pasteur 18, 1904.
36. Meisenheimer: Über die chemischen Vorgänge bei den als Enzymreaktionen erkannten Gärungen. Bioch. Ctbl. 6, 1907.
37. Moeller: Über Pflanzenathmung. Ber. d. d. bot. Ges. 2, 1884.
38. Nencki: Journ. f. prakt. Chemie, 17, 1883, cit. eft. Lafar: Handb. d. techn. Mykologie 4, p. 375.
39. Nägeli: Theorie der Gärung 1879.
40. Palladin: Recherches sur la corrélation entre la respiration des plantes et les substances azotées actives. Rev. gén. d. bot. 8, 1896.
41. Palladin: Bildung der verschiedenen Athmungsenzyme. Ber. d. d. bot. Ges. 24, 1906.
42. Palladin u. Kostytschew I: Anaerobe Athmung, Alkoholgärung und Acetonbildung. Ber. d. d. bot. Ges. 24, 1906.
43. Palladin u. Kostytschew II: Anaerobe Athmung, Alkoholgärung und Acetonbildung. Z. physiol. Chemie 48, 1906.
44. Palladin u. Kostytschew: Über anaerobe Athmung der Samenpflanzen ohne Alkoholbildung. Ber. d. d. bot. Ges. 25, 1907.
45. Pfeffer: Das Wesen und die Bedeutung der Athmung in der Pflanze. Landw. Jahrb. 7, 1878.
46. Pfeffer: Über intramolekulare Athmung. Unters. d. bot. Inst. z. Tübingen 1, 1885.
47. Pflüger: Über die physiologische Verbrennung. Pflügers Arch. 10, 1875.
48. Piloty: Über eine neue Totalsynthese des Glycerins und des Dioxyacetons. Ber. d. d. chem. Ges. 30, 1897.
49. Renard: Oxydation des alcools par électrolyse. Ann. d. chem. et d. phys. 5 sér. t. 17, 1879.
50. Sachs: Über das Auftreten der Stärke bei der Keimung ölhaltiger Samen. Bot. Ztg. 1859, cit. eft. Ges. Abhandl. 1, p. 557, 1892.

51. Sachsse: Über einige chemische Vorgänge bei der Keimung von *Pisum sativum*. Habilitationschr. 1872.
 52. Saussure: La formation de l'acide carbonique, est — elle essentielle à la végétation? Ann. d. chim. t. 24, 1797.
 53. Sanssure: Recherches chimiques sur la végétation. 1804.
 54. Schade: Über die Vergärung des Zuckers ohne Enzyme. Z. physikal. Chemie 57, 1906.
 55. Scheele: Chemische Abhandlungen von der Luft und dem Feuer. 1777.
 56. Slator: Studies on fermentation I. The chemical dynamics of alcokolic fermentation by yeast. Journ. chem. Soc. 89, 1906.
 57. Stoklasa u. Czerny: Isolierung des die anaerobe Athmung der Zelle bewirkenden Enzyms. Ber. d. d. chem. Ges., 36, 1903.
 58. Stoklasa, Ernest u. Chocensky: Über die anaerobe Athmung der Samenpflanzen. Ber. d. d. bot. Ges. 24, 1906, 25, 1907.
 59. Sørensen: Om Maalingen og Betydningen af Brintionkoncentrationen ved enzymatiske Proc. Medd. f. Carlsb. Lab. 8, 1909.
 60. Wilson: Über Athmung der Pflanzen. Flora 1882.
 61. Wohl: cf. Lippmann: Chemie d. Zuckerarten 2 p. 1891.
 62. Wohl u. Neuberg: Zur Kenntniss der Glycerinaldehyds. Ber. d. d. chem. Ges. 33, 1900.
 63. Wohl: Die neueren Ansichten über den chemischen Verlauf der Gärung. Bioch. Zeitschr. 5, 1907.
 64. Wortmann: Über die Beziehungen der intramolekularen zur normalen Athmung. Arb. bot. Inst. Würzb. 2, 1880.
 65. Young: Die aus löslichen Phosphaten durch Hefepresssaft entstehenden organischen Verbindungen. Proc. chem. Soc. 23, cit. eft. Chem. Centrbl. 1, p. 1282, 1907.
-

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
A. Historisk Indledning:	
I. Respirationsstofskiftet.....	1
II. Analyse af Respirationsprocessen.....	3
B. Sukkersønderdelingen under det intramolekulære Aandedræt:	
I. De kemiske Omsætninger under Alkoholgæringen.....	9
1. Historisk Oversigt.....	9
2. Paaavisning af Dioxyacetone under Alkoholgæringen.....	11
3. Dioxyacetone's Gæringsevne.....	17
4. Resumé.....	27
II. Gæringsenzymerne, deres Isolering og reaktionskinetiske Forhold....	28
1. Dioxyacetonease.....	28
2. Dextrase.....	31
III. Sammenspillet mellem Gæringsenzymerne.....	36
1. Dioxyacetonekoncentrationen under Alkoholgæringen.....	37
2. Sukkerkoncentrationens Indflydelse paa Alkoholgæringen som Helhed.....	39
3. Enzymmængdens Indflydelse paa Alkoholgæringen som Helhed....	43
4. Dioxyacetoneasemængdens Indflydelse paa Alkoholgæringen.....	46
IV. Det intramolekulære Aandedræt hos højere Planter.....	50
V. Resumé.....	51
Litteraturfortegnelse.....	53

Beiträge zur Kenntniss der mexikanischen und zentral-amerikanischen Cirsien.

Von

F. Petrak, Mähr-Weisskirchen.

In den Beiheften des Botanischen Centralblattes XXVII. Abt. II, p. 207—255 habe ich unter dem Titel „Die mexikanischen und zentral-amerikanischen Arten der Gattung *Cirsium*“ eine übersichtliche Darstellung aller aus Mexiko und Zentral-Amerika bekannt gewordenen Cirsien zu geben versucht. Leider war es mir damals nicht möglich, von allen Arten Exemplare zu sehen, so dass ich — nur auf die vorhandene Literatur angewiesen — von einigen Arten nur sehr unvollständige Diagnosen liefern konnte. Dies betrifft vor allem jene zwei, von Liebmann auf dem Pic Orizaba gesammelten Arten *C. orizabense* Schz. Bip. und *C. Liebmannii* Schz. Bip., von denen ich nur mit Mühe Photographien aus dem Muséum d'Histoire Naturelle in Paris erhalten konnte.

Vor einiger Zeit hat mich nun Herr Dr. C. H. Ostenfeld freundlichst darauf aufmerksam gemacht, dass das von Liebmann in Mexiko gesammelte Pflanzenmaterial sich im Besitze des Universitetets Botanisk Museum in Kopenhagen befinde, indem er mir gleichzeitig mitteilte, dass er mir dasselbe zur Revision gerne einsenden wolle. Auf meine diesbezügliche Bitte erhielt ich auch die Liebmann'schen Exsiccaten, wofür ich Herrn Dr. C. H. Ostenfeld auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Dieses Material, sowie das, was ich in letzter Zeit aus dem Herbarium des Botanischen Institutes der k.-k. Universität in Wien, aus dem Herbarium Haussknecht und Herbarium Boissier von mexikanischen und zentral-amerikanischen Cirsien gesehen habe, enthielt viele bemerkenswerte oder neue Formen, welche ich hier besprechen möchte. Zu meinem Bedauern haben sich in dem von mir bereits genannten Artikel auch einige Irrtümer eingeschlichen, die hier berichtigt werden sollen. Erwähnt sei endlich noch, dass ich im Folgenden die Arten in derselben Reihenfolge anführe, wie in meiner eingangs zitierten Arbeit.

1. **C. acantholepis** (Hemsl.) Petrak. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 211—213. — 1. **Var. heterolepis** Petrak. Das Synonym *Carduus heterolepis* Greene und der an erster Stelle angeführte Standort — „State of Jalisco, Pringle, Pl. Mex. ann. 1889 nr. 2435, Greene! — ist zu streichen!

2. **C. cernuum** Lag. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 213—214.

Auch Liebmann hat diese Art auf dem Pic von Orizaba in einer Höhe von ca. 4000 m. gesammelt (Nr. 672!). Das betreffende Exemplar ist sehr kräftig; das grösste Köpfchen desselben misst ca. 14 cm. im Durchmesser.

3. **C. horridulum** Michx. **Ssp. Chrismarii** (Klatt) Petrak. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 215—217.

Das in letzter Zeit von mir untersuchte Material des *C. horridulum* Michx. hat mich davon überzeugt, dass *C. Chrismarii* (Klatt) Petrak unmöglich als Art aufrecht erhalten werden kann. *C. horridulum* Michx. besitzt nämlich oft Hülschuppen, die so wie bei *C. Chrismarii* (Klatt) Petrak, am Rande dicht und fein dornig gewimpert sind. Die von Türckheim in Guatemala gesammelten Pflanzen unterscheiden sich von *C. horridulum* Michx. nur durch den kräftigen Wuchs, durch kräftigere, zahlreichere Dornen, meist kurz herablaufende Blätter, etwas grössere, von zahlreicheren, aber meist etwas kürzeren, reicher und länger dornigen Hochblättern gestützte Köpfchen; Hülschuppen breiter, starrer, mit kräftiger Dornspitze und längeren Dörnchen an den Rändern. Die Pflanzen aus Guatemala haben auch rübenförmig verdickte Wurzelfasern. Ob dieses Merkmal dem *C. horridulum* Michx. auch zukommt, vermag ich nicht zu sagen, da an den von mir bis jetzt untersuchten Exemplaren jener Art der Wurzelstock nicht vorhanden war.

Das echte *C. horridulum* Michx. wurde übrigens von Karwinsky in einer grossköpfigen Form auch in Mexiko gesammelt. (Iter. Mexic. 1841, 1842, Nr. 1324 sub „*Caduo purpureo*“! — Herb. Bot. Gart. St. Petersburg.) Das betreffende Exemplar unterscheidet sich durch nichts von den grossköpfigen Formen des *C. horridulum* Michx., welche ich aus Florida gesehen habe; dürfte vielleicht in den an Texas grenzenden Teilen Mexikos auch vorkommen.

4. **C. conspicuum** (Don) Schz. Bip. — Mex. central-amer. Cirs. p. 218—219.

Wurde von Liebmann bei Hoya (VII. 1841, Nr. 675) und auf dem Pic von Orizaba (2400—3000 m. Nr. 676) gesammelt. Wahrscheinlich gehört das von Karwinsky bei Guazacano (leg. IV. 1843! — Herb. Bot. Gart. St. Petersburg) gesammelte Cirsium auch hierher; das stark defekte Exemplar lässt aber ein sicheres Urteil nicht zu.

5. **C. costaricense** (Polak.) Petrak. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 219—221.

Specimina visa: Costa Rica: „Place de l'ancien cirque à San José“. II. 1893 leg. A. Tonduz (Flor. Cost. Nr. 1546! — Herb. Boissier! — Herb. Mus. Bot. Lausanne!) — Costa Rica: Tucurrique. 1899 leg. A. Tonduz (Flor. Cost. Nr. 13269) — Herb. Boissier!) — Yucatan. leg. C. F. Gaumer (Plant. Yucat. Nr. 676. — Herb. Boissier!)

Diese Pflanze steht dem *C. mexicanum* DC ziemlich nahe, kann aber wohl mit demselben Rechte als Art aufrecht erhalten werden, wie *C. rha-philepis* (Hemsl.) Petrak. Sie unterscheidet sich von demselben vor allem durch etwas grössere Köpfchen, kräftigere Dornen der Blätter und Hüllschuppen und durch die braune Behaarung den Blattnerven, welche oft auch auf den Stengel überzugehen pflegt. Übergänge von typischem *C. mexicanum* DC zu dieser Art habe ich bis jetzt noch nicht gesehen. In der Diagnose muss es statt „(folia) non decurrentia (?)“ heissen: folia plus minusve interdum omnino decurrentia, alis latis sinuato-dentatis, dentibus triangularibus acutis, spina subvalida 3—6 mm. longa terminatis.

9. *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 224—226.

I. **Subsp. *eujorullense*** Petrak. Caulis erectus, 70—180 cm. altus, striatus, parce arachnoideus vel glabrescens, apice corymboso-polycephalus vel plus minusve ramosus. Folia radicalia ambitu lanceolato-oblonga vel lanceolata in petiolum anguste alatum spinoso-dentatum attenuata, profunde sinuato-lobata, lobis crebre spinoso-dentatis, ambitu ovato-triangularibus, acuminatis, spina subvalida 2—6 mm. longa terminatis. Folia caulina semiauriculato-semiamplexicaulia, sessilia non vel brevissime decurrentia ambitu oblongo-lanceolata vel lanceolata. remote sinuato-pinnatifida, laciniis triangulari-lanceolatis, bi- vel tridentatis, acuminatis, spina subvalida 4—10 mm. longa terminatis. Capitula in apice caulis et ramorum subaggregata, breviter pedunculata vel subsessilia, erecta, 2—3,5 cm. diam., bracteis 2—6 minoribus vel ad subduplo longioribus profunde pinnatifidis, elongato-acuminatis suffulta. Foliola exteriora basi spinuloso-ciliata, lineari-lanceolata, apicem versus pilis articulatis villosa; interiora longiora, e basi ovato-oblonga lineari-lanceolata, apice subulata, spina infirma vel subvalida terminata; intima linearia, elongato-acuminata, subscariosa. Corollae purpureae glabrae limbus ad medium circiter aequaliter quinquefidus, laciniis linearibus patulis vel subreflexis, a tubo bene distinctus eumque vix superans. Filamenta papilloso-pilosa. Pappus sordide albus, setis plumosis apice plerumque scariosis corolla parum brevioribus. Achaenia oblonga, compressa, glabra, subnitida, 2—3 mm. longa, 2 mm. lata. 24.

1. **Var.: *pilosum*** Petrak. Caulis parce arachnoideus et fusco-pilosus. Folia obscure viridia, supra glabra vel parcissime arachnoidea subtus secus nervos fusco-lanata. Capitula subcorymbosa, bracteis foliaceis sinuato-pinnatifidis minoribus vel paullum longioribus suffulta. Involucri foliola subdense arachnoideo-pilosa.

Habitat in regno Mexicano: „State of Hidalgo, By streams, Sierra de Pachuca ca. 2700 m. leg. C. G. Pringle (Pl. Mex. 1898, nr. 6919. — Herb. Nat. Hofmus. Wien! — Bot. Inst. Univ. Wien! — Herb. Boissier!)

2. **Var. glabrescens** Petrak. Syn.: *C. oxylepis* Petrak 1910 in sched.

Caulis in ramos elongatos, 1—3-cephalos laxe foliosos divisus, parcissime arachnoideus vel glabrescens. Folia obscure viridia utrinque glaberrima spinis longioribus validioribusque. Capitula in apice ramorum solitaria vel breviter pedunculata, bracteis pinnatifidis spinosis, laciniis ad spinas fere reductis suffulta. Foliola parce vel parcissime arachnoideo-pilosa.

Habitat in regno Mexicano: "State of Mexico": Cool pine woods, Nevado del Toluca. 26. IX. 1892 leg. C. G. Pringle. (Plant. Mex. 1892 Nr. 4301 sub *C. Mexicano* Hemsl.! — Herb. Nat. Hofmus. Wien! — Herb. Bot. Inst. Univ. Wien! — Herbar Boissier!).

II. **Subsp.: lanosum** Petrak. Caulis 30—80 cm. altus, erectus, simplex vel apice subcorymboso-racemosus, arachnoideus, striatus, subdense foliosus. Folia caulina cauli plus minusve adpressa supra parcissime arachnoidea vel glabrescentia subtus imprimis versus basin et secus nervos cum proxima parte caulis pallide fusco-lanata, pallide viridia ambitu lanceolata, sinuato-lobata, lobis triangulari-ovatis, acuminatis bi- vel tridentatis spina subvalida 3—6 mm. longa terminatis. Capitula in apice caulis plus minusve aggregata, sessilia vel breviter pedunculata, subracemosa vel subcorymbosa bracteis 1—3 lanceolatis remote sinuato-pinnatifidis plus minusve violaceis suffulta. Involucri foliola cum inferiore parte bractearum pedunculisque densissime pallide fusco-lanata, lineari-lanceolata spina erecto-patente, satis valida, straminea 6—10 mm. longa terminata. Cetera ut in subsp. I. 2.

Habitat in regno Mexicano: "State of Mexico". Wet meadows, Sierra de las Cruces, leg. C. G. Pringle (Pl. Mex. 1892 Nr. 4214!! — Herb. Nat. Hofmus. Wien! — Herbar Boissier!).

Die bisher bekannten Formen des *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng. lassen sich am besten in zwei Reihen gliedern, von welchen die eine durch ziemliche Kahlheit, die andere dadurch ausgezeichnet ist, dass die Hüllschuppen der Köpfchen mit den unteren Teilen der Hochblätter und den obersten Stengelteilen sehr dicht hellbraun filzig verstrickt sind, wodurch die Pflanze eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. cernuum* Lag. bekommt. Besonders auffällig ist *var. glabrescens* Petrak; diese Form erreicht eine Höhe von 180 cm.; der Stengel ist in zahlreiche, lange, sehr entfernt beblätterte Aeste geteilt, welche an ihrer Spitze meist 2—3 kurz gestielte Köpfchen tragen. Die Hochblätter sind besonders an ihrer Basis sehr reichdornig, die Dornen ziemlich lang, aber nicht sehr kräftig. Die Blattsubstanz derselben ist fast ganz auf die Dornen reduziert. Die Hüllschuppen, meist nur sehr locker spinnwebig wollig, gehen nach aussen allmählich in die Hochblätter über. Von den amerikanischen Cirsien dürfte als nächste Verwandte des *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng. wohl das *C. edule* Nutt. in Betracht kommen, dessen Hüllschuppen und Blüten lebhaft an *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng. erinnern.

10. **C. lappoides** (Less.) Schz. Bip. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 226—227.

Da ich von dieser Art das von Liebmann gesammelte Material untersuchen konnte, will ich hier eine ausführliche Diagnose folgen lassen:

Caulis erectus certe ad 100 cm. altus crassus parce arachnoideus striatus laxè foliosus, superne corymboso-ramosus. Folia radicalia et caulina inferiora mihi ignota; caulina superiora supra parce breviter pilosa, subtus arachnoideo-tomentosa semiauriculato-semiamplexicaulia, sessilia non vel brevissime decurrentia, ambitu lanceolato-oblonga sinuato-lobata, margine spinuloso-ciliata, lobis triangulari-ovatis, subobtusis breviter dentatis spina 2—4 mm. longa infirma vel subvalida terminatis. Capitula in apice caulis ramorumque glomeratim congesta 30—40 mm. diam., globosa bracteis 1—4 lanceolatis parce spinoso-dentatis, subaequilongis vel paullum longioribus suffulta. Involucri subdense vel parce arachnoidei foliola exteriora et media e basi ovato-oblonga lanceolata acuminata spinula 2—3 mm. longa, subpatula erecto-patente terminata; interiora gradatim longiora lanceolata, dorso macula purpurea $1\frac{1}{2}$ —2 mm lata instructa sed non viscido-carinata; intima lineari-lanceolata, sicca glabra vel parcissime arachnoidea, inermia acuminata, apice subscariosa plus minusve recurvata. Corollae purpureae limbus breviter inaequaliter quinquefidus, laciniis linearibus, obtusiusculis; tubus a limbo vix distinctus, eo paullum brevior vel subaequilongus. Pappus sordide albus setis plumosis apice tantum scariosis clavellatisque. Achaenia mihi ignota. 2? Floret Februario — Septembri.

Habitat in regno Mexicano: Mirador II. et III. 1842 leg. Liebmann (Nr. 686, 687, 688!! — Univ. Mus. Kopenhagen!).

Eine schöne sehr charakteristische Art, welche unter allen mir bis jetzt bekannten Cirsien nähere Verwandte nicht aufzuweisen hat. Der Name ist sehr bezeichnend, denn die Pflanze hat habituell wirklich eine gewisse Ähnlichkeit mit den Arten der Gattung *Arctium* == *Lappa*.

Hier lasse ich noch die Beschreibung einer Pflanze folgen, in welcher ich auf Grund sorgfältiger Untersuchungen und gründlichen Vergleichens einen Bastard des *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip. und *C. mexicanum* DC. erkennen muss.

***C. lappoides* (Less.) Schz. Bip. × *mexicanum* DC.**

***C. limophilum* Petrak nov. spec. hybr. ×**

Caulis erectus, ut videtur ad 100 cm. altus, striatus, parce arachnoideus laxè foliosus. Folia radicalia mihi ignota; caulina inferiora ovato-oblonga superne parce brevissime pilosa subtus albo-tomentosa ad medium circiter remote sinuato-pinnatifida, laciniis triangulari-ovatis, acutis vel subobtusis, basi breviter dentatis, dentibus triangularibus spina subvalida, 3—5 mm. longa terminatis; caulina superiora gradatim minor semiauriculato-semiamplexicaulia, sessilia breviter decurrentia, alis latis $1\frac{1}{2}$ —1 cm. longis, spinoso-dentatis, ambitu oblonga vel lanceolato-oblonga basin versus profunde spinoso-dentata, apicem versus breviter spinuloso-dentata, abruptiuscule acuminata. Capitula in apice caulis 3—5 approximata, subsessilia, ebracteata vel bracteis 1—2 brevioribus vel subaequilongis, lanceolatis spinoso-ciliatis breviter dentatis suffulta. Involucri foliola exteriora parce arachnoidea e basi ovato-oblonga in spinulam recurvo-patentem infirmam attenuata; media et interiora gradatim longiora parcissime arachnoidea vel glabrescentia lanceolata paullatim acuminata in spinulam subpatulam, erecto-

vel horizontaliter patentem excurrentia, dorso purpurascentia, linea atropurpurea — id est parcissime viscido-carinata — instructa; intima lanceolato-lineariter acuminata apice parce purpurascentia, undulato-curvata, subscariosa. Corollae purpureae limbus ad medium circiter aequaliter quinquefidus, laciniis filiformibus acutis; tubus a limbo bene distinctus limbo parum longior vel aequilongus. Pappus sordide albus setis plumosis apice interdum scariosis raro clavellulatis. Achaenia mihi ignota. ♀? Floret Martio.

Habitat in regno Mexicano: Mirador III. 1842 leg. Liebmann (Nr. 685 sub *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip.! — Univ. Mus. Kopenhagen).

Die hier beschriebene Pflanze ist leider nur in zwei Fragmenten, einem ziemlich defekten oberen Stengeltheile und einem unteren Stengelblatte vorhanden. Sie ist dem *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip. sehr ähnlich unterscheidet sich aber von demselben besonders durch Folgendes:

Untere Stengelblätter breit eiförmig-länglich; entfernt und bis zur Mitte fiederspaltig; obere Stengelblätter bis 1 cm. weit und breit herablaufend. Köpfchen fast nackt wohl etwas kleiner. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal liegt jedoch in den Hüllschuppen; an den mir vorliegenden vier Exemplaren des *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip. sind die Hüllschuppen mit Ausnahme der innersten deutlich, oft ziemlich dicht spinnwebig verstrickt und auf dem Rücken von der Spitze bis zur Mitte mit einem $1\frac{1}{2}$ —2 mm. breiten, scharf begrenzten Purpurstreifen versehen; die Ränder der Schuppen selbst sind gelblich gefärbt. Die von mir als Bastard gedeutete Pflanze hat Hüllschuppen, welche von der Spitze bis zur Mitte gleichmässig purpurn gefärbt sind und keinen hellen Rand, dagegen in der Mitte eine sehr schwache Harzstrieme tragen, ein Merkmal, welches den Hüllschuppen des *C. mexicanum* DC. zukommt, das aber von unserer Pflanze sehr leicht durch lang herablaufende Blätter, kleinere, meist ziemlich lang gestielte mehr eiförmige Köpfchen und durch die Gestalt der Hüllschuppen zu unterscheiden ist. Dennoch halte ich die Möglichkeit nicht für absolut ausgeschlossen, dass die hier beschriebene Pflanze nur eine Form des *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip. ist. Erwähnt sei noch, dass Liebmann die beiden hier als Erzeuger angenommenen Arten zu gleicher Zeit bei Mirador gesammelt hat.

11. *C. Liebmannii* Schz. Bip. — Mex. zentral-amer. Circ. p. 237—228.

Diese Art scheint wirklich dem Formenkreise des *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng. anzugehören, doch ist das Liebmann'sche Original so defekt, dass sich über diese Pflanze einstweilen nicht viel sagen lässt. Auffällig ist die dichte dunkelbraune Behaarung des Stengels und der Nerven auf der Unterseite der Blätter, die von aussen nach innen nur wenig an Grösse zunehmenden, fast pfriemlich zurückgekrümmten kahlen Hüllschuppen; auch die eingerollten Zipfel der Blumenkrone sind auffällig, doch ist es möglich, dass dieses Merkmal erst durch das Trocknen ent-

standen ist. Hier lasse ich nun eine Diagnose folgen, die so ausführlich ist, als es die mir vorliegenden zwei Bruchstücke ermöglichen.

Caulis erectus — in specimenibus a cl. Liebmann lectis, valde manciscus. 30—35 cm. altus — striatus dense fusco-arachnoideo-pilosus, laxe foliosus. Folia radicalia et caulina inferiora mihi ignota; superiora sessilia non vel brevissime (?) decurrentia, supra parcissime pilosa subtus secus nervos plus minusve fusco-pilosa, ambitu oblongo-lanceolata, sinuato-dentata, dentibus triangularibus acutis spinuloso-ciliatis, spina infirma 2—3 mm. longa terminatis. Capitula in axillis foliorum superiorum sessilia et in apice ramulorum caulisque breviter pedunculata, subcernua (?) 20—25 mm. longa, 18—22 mm. diam. globosa vel ovato-globosa. Involucri glaberrimi foliola ab exterioribus ad interiora parum aucta, lanceolato-linearia, apice purpurascens (?) acuminata sed vix rigida, exteriorum spinula $\frac{1}{2}$ —1 mm. longa — ad duas tertias — erecto-vel subreflexo-patentia, intima subscariosa magis recurvata. Corollae purpureae limbus ad medium circiter aequaliter quinquefidus, laciniis subobtusis revolutis; tubus a limbo satis vel vix distinctus dimidio longior; filamenta dense papilloso-pilosa. Pappus sordide albus plumosus. Achaenia mihi ignota. 24.

Habitat in regno Mexicano: Pic Orizaba ca. 2400 m. s. m. leg. Liebmann Nr. 681! — Univ. Mus. Copenhagen.

13. **C. mexicanum** DC. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 230—232.

Habitat in regno Mexicano: Laguna verde III. 1841, leg. Liebmann Nr. 677. — Hacienda de Jovo V. 1841 leg. Liebmann, Nr. 674 et 682. — Colipa leg. Liebmann, Nr. 679. — Jicaltepec III. 1841 leg. Liebmann Nr. 680. — Cazadero IV. 1841 leg. Liebmann, Nr. 678! — Mirador 1839 leg. Linden Nr. 1163 (Herbier Boissier!) — Tortin II 1883 leg. E. Kerber. Plant. Mexic. Nr. 329 sub *Cnico Hoffmanni* Koch! (Herb. Bot. Inst. Univ. Wien! — Herb. Haussknecht! — Herb. Boissier!) — "State of San Louis Potosi: Tamasopo Canyon 16. VI. 1891 leg. C. G. Pringle Plant. Mex. 1891. Nr. 3726 (Herb. Haussknecht!) — Inter Huejutla et Tampico leg. Karwinsky. (Herb. Bot. Gart. St. Petersburg!).

Var. bracteatum Petrak ist zu streichen! Jene Pflanze ist eine Schattenform des *C. costaricense* (Polak.) Petrak!

15. **C. orizabense** Schz. Bip. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 234—235.

Caulis erectus, ut videtur ad 100 cm. altus, subsimplex vel plus minusve ramosus, striatus, parce arachnoideus, laxe vel subdense foliosus. Folia caulina inferiora superne parcissime arachnoidea secus nervos parcissime arachnoideo-pilosa subtus albo-tomentosa, ambitu oblonga, sinuato-pinnatifida, laciniis lineari-lanceolatis, paullatim acuminatis, margine, imprimis basin versus, breviter dentatis, spina subvalida terminatis; caulina superiora sessilia non decurrentia vel ambitu lanceolata laciniis numerosissimis parcive triangulari-lanceolatis acuminatis basi 2—3-dentatis, dentibus triangularibus acutis spina subvalida 5—12 mm. longa terminatis, vel ambitu oblongo-lanceolata, sinuato-dentata, dentibus triangularibus acuminatis spina 4—8 mm. longa terminatis. Capitula in apice caulis ramorumque solitaria, raro 3—5 subaggregata, breviter pedunculata cernua, hemisphaerica

6—8 cm. diam. bracteis 1—3 lanceolatis elongato-acuminatis remote sinuato-pinnatifidis laciniis linearibus vel triangulari-linearibus margine spinuloso-ciliatis, spina 3—12 mm. longa terminatis capitulum aequantibus vel plus minusve superantibus. Involucri foliola ab exterioribus ad interiora abbreviata subfoliacea lanceolata, paullatim acuminata basi margine integerrima media parte subdense pectinato-spinosa, spinis flavidis, subvalidis 3—6 mm. longis ibique plus minusve arachnoideo-contextis dorso purpurascentibus carinatis, spina integerrima plus minusve carinata ad 12 mm. longa terminatis; interiora paullatim angustiora, margine brevius spinulosa, uncinato-recurvata, intima lineari-lanceolata, margine integerrima vel brevissime spinuloso-ciliata. Corollae purpureae limbus ad medium circiter aequaliter quinquefidus, laciniis linearibus subobtusis apice parum incrassatis; tubus a limbo vix vel satis distinctus, aequilongus vel paullum brevior. Filamenta parce papillosa. Pappus sordide albus corolla parum brevior, setis plumosis apice saepe scariosis. Achaenia mihi ignota. 24?

Habitat in regno Mexicano: Pic Orizaba 3000—3200 m. leg. Liebmann Nr. 673! — Univ. Mus. Kopenhagen!

Diese Art, von welcher ich vier zum Teile sehr gut erhaltene Exemplare gesehen habe, gehört nicht, wie ich früher vermutet habe zu den Arten der Untergattung *Erythrolaena*, obgleich sie denselben habituell etwas ähnlich ist. Die eigentümliche Krümmung der in der Mitte kämmig dornigen Hüllschuppen und die Beschaffenheit der Blumenkronen lassen in dieser Art sehr leicht eine Verwandte des *C. acantholepis* (Hemsl.) Petrak erkennen. Sie ist aber doch von der genannten Art so verschieden, dass ein Vergleich mit derselben überflüssig ist.

17. **C. pinnatisectum** (Klatt) Petrak. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 236—737.

Von dieser Art habe ich das Original Klatt's — Costa Rica: „Paramos de l'Abejonal“ 1900 m. IV. 1893 leg. A. Tonduz Plant. costaric. exs. Nr. 7791 — Herbar Boissier! — gesehen. Diese Art hat mit *C. pazcuarense* (H. B. K.) Spreng. nichts zu tun und gehört in die Untergattung *Erythrolaena*. Leider konnte ich an dem mir vorliegenden Exemplare entwickelte Blüten nicht finden und ohne diese kann man bei den Arten dieser Untergattung kein Urteil abgeben. In der Blattgestalt und nach der Beschaffenheit der Hüllschuppen zu urteilen nimmt diese Pflanze zwischen *C. conspicuum* (Don) Schz. Bip. und *C. subcoriaceum* (Less.) Schz. Bip. eine eigentümliche Mittelstellung ein, steht aber wie ich glaube, der zuletzt genannten Art näher.

21. **C. reglense** Schz. Bip. — Mex. zentral-amer. Cirs. p. 241—242.

Das mir vorliegende Exemplar Liebmanns weicht von den Pflanzen, welche Pringle gesammelt hat, ziemlich stark ab. Stengel locker beblättert. Blätter länglich bis länglich lanzettlich, stumpflich, nur klein buchtig gezähnt, oberseits locker unterseits ziemlich dicht spinnwebig wollig, schmal, meist kaum bis zur Hälfte herablaufend. Köpfchen an den Stengel-

spitzen einzeln oder zwei auf kurzen Stielen, wahrscheinlich etwas nickend. Hüllschuppen nur mit schwacher Harzstrieme versehen. Dornen der äusseren und mittleren Hüllschuppen ziemlich lang und kräftig — 4—8 mm. — aufrecht oder etwas zurückgekrümmt abstehend, die innersten mit purpurn gefärbter linealer fast häutiger Spitze.

23. *C. subcoriaceum* (Less.) Schz. Bip.

Habitat in regno Mexicano: Tortin II. 1883 leg. E. Kerber Plant. Mex. Nr. 321 — Herb. Bot. Inst. Univ. Wien! — Herb. Haussknecht! — Herb. Boissier. — "State of Oaxaca: Sierra de San Felipe", ca. 3000 m. s. m. 24. XII. leg. C. G. Pringle, Plant. Mex. 1894, Nr. 6119! — Herb. Bot. Inst. Univ. Wien! — Herb. Haussknecht! — Herb. Boissier! — Mirador III. 1842 leg. Liebmann Nr. 689. — Huaturco II.—VIII. 1842 leg. Liebmann. — In monte Irasu ca. 2700 m. I. 1847 leg. Ørsted sub *C. platycephalo*! — Ad Matayalpa leg. Ørsted! — Herb. Univ. Mus. Kopenhagen!!!

Diese Art variiert ziemlich stark: Blätter entweder nur seicht buchtig grobzählig, ziemlich zahlreich am Stengel vorhanden oder lockerer verteilt, mehr oder weniger, oft tief buchtig fiederspaltig. Köpfchen meist 5—6 cm. zuweilen jedoch bis fast 10 cm. im Durchmesser. Hüllschuppen entweder nur spärlich oder ziemlich dicht spinnwebig wollig von aussen nach innen allmählich an Grösse zunehmend ungefähr so lang wie die Blumen, oder die innersten plötzlich stark verlängert, lineal, allmählich lang zugespitzt, trocken, strohgelb gefärbt, bedeutend länger, als die Blumen.

Dem Formenkreise dieser Art dürfte auch die von Pringle unter Nr. 2435 als „*Carduus heterolepis* Greene“ ausgegebene Pflanze gehören, die ich früher, ohne sie gesehen zu haben, mit *C. acantholepis* (Hemsl.) Petrak vereinigt habe. Die von mir in letzter Zeit gesehenen zwei Exemplare (Herb. Boissier! Herb. Bot. Inst. Univ. Wien!) lassen mich in dieser Pflanze eine neue Art vermuten. Die Blattgestalt stimmt mit der des *C. pinnatisectum* (Klatt) Petrak sehr gut überein. Die äusseren Hüllschuppen aber, welche bei *C. pinnatisectum* (Klatt) Petrak am Rande ziemlich dicht und lang dornig gewimpert, von der Mitte aus meist ziemlich stark zurückgekrümmt sind, und dabei von aussen nach innen nicht auffällig an Grösse zunehmen, sind an den Pflanzen Pringle's nur häutig berandet nicht dornig gewimpert. Die innern sehr auffällig verlängert, sind meist stark hellpurpurn überlaufen. An den noch ziemlich jungen Blumen ist der Saum kaum bis zur Mitte regelmässig fünfspaltig und ungefähr $3\frac{1}{2}$ — 4 mal länger, als die Röhre. Ich nenne diese Pflanze *C. anartiolepis* Petrak ad int. und lasse hier eine ausführliche Diagnose folgen.

C. anartiolepis Petrak nov. spec.

Caulis erectus ad 240 cm. altus, striatus plus minusve arachnoideus

subdense foliosus in ramos elongatos (3—6) monocephalos divisus. Folia inferiora semiauriculato-semiamplexicaulia sessilia non decurrentia ambitu late oblongo-elliptica alte pinnatifida, supra parce arachnoidea subtus densissime albo-tomentosa, laciniis lanceolatis, sinuato-lobatis, lobis triangularibus vel triangulari-lanceolatis, acuminatis saepe bifidis spina subvalida 3—6 mm. longa terminatis, margine spinuloso-ciliatis, caulina superiora gradatim minora, oblonga, pinnatifida, laciniis lanceolatis, margine sinuato-dentatis. Capitula magna in apice ramorum solitaria, ebracteata subcernua (?) 5—6 cm. longa, 4—5 cm. diam.. Involucri foliola ab exteriora ad interiora valde elongata; exteriora subfoliacea e basi ovato-oblonga abruptiuscule attenuata, straminea 2—5 mm. longa terminata, margine breviter serrulata, parce arachnoidea; media lanceolata dorso striata, apicem versus parce arachnoidea, plus minusve purpurascentia, margine scariosa ibique parum fimbriato-lacerata, subito acuminata spina straminea subvalida 2—4 mm. longa terminata; interiora et intima linearia paullatim acuminata margine brevissime spinuloso-aspera, dorso tenuiter striata, apicem versus plus minusve purpurascentia, sicca, vix rigida. Corollae purpureae limbus vix ad medium regulariter quinquefidus laciniis linearibus subobtusis apice incrassatis; tubus a limbo bene distinctus eoque $3\frac{1}{2}$ —4-plo brevior. Filamenta ad duas tertias connata, basi libera, dense pilosulo-pilosa. Pappus sordide albus setis ad duas tertias plumosis, apice tantum scariosis. Achaenia mihi ignota. 2? Floret Decembri.

Habitat in regno Mexicano: provincia Jalisco in convallibus montium ad „Lake Chapala“. 13. XII. 1889 leg. C. G. Pringle. Pl. Mex. 1899 Nr. 2435! — Herb. Bot. Inst. Univ. Wien! — Herb. Boissier!

Neu für Mexiko sind drei Arten, von denen ich eine, nämlich *C. Greenei* Petrak bereits ausführlich besprochen habe, die übrigen zwei sollen hier beschrieben werden:

C. occidentale Jeps. Fl. W. Mid. Calif. p. 506.

Syn.: *Carduus occidentalis* Nutt. in Trans. Amer. Phil. Soc. Nr. 5. VII. p. 418 (1841).

Cnicus occidentalis A. Gray in Proc. Amer. Acad. X. p. 45 (1874).

Subsp. acrolepis Petrak.

Caulis erectus ad 200 cm. altus, striatus densissime albo-tomentosus dense foliosus, valde ramosus. Folia radicalia supra subdense arachnoideo-canescencia, subtus densissime albo-tomentosa ambitu lanceolata vel lanceolato-oblonga, in petiolum anguste alatum sinuato-dentatum attenuata, sinuato-pinnatifida, laciniis ambitu triangularibus vel triangulari-lanceolatis profunde dentatis, acuminatis, margine spinuloso-ciliatis in spinas validas vel subvalidas 5—8 mm. longas excurrentibus; caulina sessilia, non decurrentia, supra arachnoideo-canescencia, subtus albo-tomentosa ambitu lanceolata profunde sinuato-pinnatifida, laciniis prorsus spectantibus longe acuminatis; basi dentibus 2—3 triangularibus acutis, margine plus minusve revolutis spinuloso-ciliatis spina subvalida 3—6 mm. longa terminatis; superiora gradatim minora, lanceolata sinuato-dentata. Capitula in apice caulis et ramorum solitaria vel 2—3 aggregata ovato-globosa maxima circiter $4\frac{1}{2}$ cm. longa 3— $3\frac{1}{2}$ cm. diam. Involucri parce araneosi foliola exteriora e basi oblonga paullatim attenuata a medio erecto-patentia paul-

latim acuminata obscure viridia rigida dorso subcarinata in spinam stramineam subvalidam subcarinatam excurrentia; interiora et intima parum breviora linearia. Corollae purpureae limbus ad medium circiter regulariter quinquefidus, laciniis linearibus apice parum incrassatis hinc inde subito in cuspidem ad 1 mm. longam tenuissimam attenuata; tubus a limbo vix distinctus eo circiter dimidio brevior. Pappus sordide albus, dense plumosus. Achaenia mihi ignota. ♀. Floret Junio—Novemb..

Mexico borealis: ad Jaral; non raro. VIII. 1887 leg. Schumann. Plant. Jaral. Nr. 163^c! — Herb. Haussknecht!

Die hier beschriebene Unterart unterscheidet sich von *C. occidentale* (Nutt.) Jeps., welches in Kalifornien stellenweise häufig vorkommt und eine charakteristische Pflanze der Sandheiden zu sein scheint hauptsächlich durch folgendes: Stengel viel höher, kräftiger, reicher beblättert. Blätter tief fiederspaltig mit reichzahnigen spitzen Abschnitten und Zähnen. Köpfchen etwas kleiner, auf reichlich beblätterten Stengeln, zuweilen etwas genähert. Hülschuppen nur spärlich spinnwebig-wollig, ziemlich breit und gekielt.

Die zweite Unterart, *C. occidentale* (Nutt.) Jeps., *Subsp. candidissimum* (E. L. Greene in Proc. Acad. Philad. [1892] 1893 p. 358 sub *Carduo candidissimo*) Petrak zeichnet sich dadurch schon von *Ssp. acrolepis* Petrak aus, dass Stengel, Blätter und Hülschuppen der Köpfchen sehr dicht schneeweis wollfilzig sind.

***Cirsium Wheeleri* Petrak.**

Syn.: *Cnicus Wheeleri* A. Gray in Proc. Amer. Acad. XIX. p. 56 (1883).

Carduus Wheeleri A. A. Heller Cat. N. Amer. Pl. p. 7.

Caulis erectus 60—90 cm. altus striatus plus minusve arachnoideo-tomentosus vel fere glabrescens laxe foliosus simplex, monocephalus. Folia caulina inferiora sessilia, non vel brevissime decurrentia supra glabra subtus parcissime arachnoidea ambitu oblongo-lanceolata vel lanceolata remote sinuato-pinnatifida laciniis triangulari-ovatis vel ovatis, bi- vel tridentatis, dentibus triangularibus acutis vel subobtusis, margine parcissime spinuloso-ciliatis, spina infirma 1—3 mm. longa terminatis; superiora lanceolata vel lineari-lanceolata remote sinuato-pinnatifida, laciniis bi- vel trifidis acutis spina infirma 1—4 mm. longa terminatis. Capitulum unum, terminale ovato-globosum 3½ cm. longum, 3 cm. diam., ebracteatum vel bracteis 1—6 aequilongis vel ad duplo longioribus, lineari-lanceolatis, basin versus remote spinoso-dentatis, apice elongato-productis suffulta. Involucri glaberrimi vel parcissime arachnoidei foliola exteriora adpressa, e basi ovato-oblonga lanceolata, apicem versus atro-purpurea spinula infirma, 1—3 mm. longa, erecto-patula terminata; interiora gradatim longiora, intima apice scariosa ibique margine plus minusve serrulata vel fimbriata. Corollae purpureae limbus a tubo satis distinctus ad medium circiter regulariter quinquefidus, laciniis linearibus, subobtusis; tubus limbo 1½—2-plo longior. Filamenta parce papilloso-pilosa, Achaenia mihi ignota. ♀? Floret Julio, Augusto.

Mexico borealis: provincia Chihuahua: Sierra Madres prope coloniam

„Garcia.“ alt. ca. 2400 m. s. m. 7. VIII. 1899 leg. C. H. T. Townsend et C. M. Barber Nr. 234 sub *C. Mexicano* DC! — Herb. Boissier!

Die von mir hier gegebene Diagnose des *C. Wheeleri* (Gray) Petrak habe ich nach dem zitierten, zu Chihuahua in Mexiko gesammelten Exemplare entworfen, das als „*C. Mexicanum* DC.“ ausgegeben wurde. Die mexikanische Pflanze stimmt mit der von Gray l. c. gelieferten Beschreibung nicht ganz überein. *C. Wheeleri* (Gray) Petrak hat nach dem genannten Autor einen weissfilzigen Stengel, nackte Köpfchen und gekielte Hüllschuppen. An dem mir vorliegenden Exemplare ist der Stengel fast kahl, nur sehr spärlich spinnwebig. Das an der Stengelspitze befindliche, einzige Köpfchen wird von sechs Hochblättern gestützt von denen eines das Köpfchen weit überragt. Die Hüllschuppen sind nur gegen die Spitze etwas gekielt, in der Mitte ziemlich stark gewölbt. Am auffälligsten sind wohl die zahlreichen Hochblätter des Köpfchens. Diese machen aber auf mich den Eindruck einer Abnormität und da die Pflanze sonst mit der Beschreibung A. Grays gut übereinstimmt, so bin ich fast überzeugt, dass es sich hier wirklich um das *C. Wheeleri* (Gray) Petrak handelt. Da die genannte Art von Rothrock im südlichen Arizona entdeckt wurde, so ist es nicht auffällig, dass dieselbe auch in den angrenzenden Teilen Mexikos vorkommt. Uebrigens handelt es sich hier um eine schöne Art, welche von anderen Cirsien jener Gegenden leicht zu unterscheiden ist. Habituell erinnert sie an manche Formen des *C. californicum* Gray während das Köpfchen, obgleich bedeutend kleiner, eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. odoratum* (Muhl.) Petrak, besitzt.

Bisher wurden also für Mexiko sieben Cirsien nachgewiesen, welche auch in den Vereinigten Staaten vorkommen: *C. ochrocentrum* Gray, *C. undulatum* (Nutt.) Spreng., *C. Wrightii* Gray, *C. Wheeleri* (Gray) Petrak, *C. Greenei* Petrak, *C. horridulum* Michx. und eine für Mexiko charakteristische Unterart des *C. occidentale* (Nutt.) Jeps. Es ist aber wahrscheinlich, dass in den an Californien, Arizona, New Mexiko und Texas grenzenden Teilen Mexikos auch noch andere Arten jener Gegenden vorkommen. In dieser Hinsicht kommen hier vor allem folgende Arten in Betracht: *C. californicum* Gray, *C. bernardinum* (Greene) Petrak, *C. mohavense* (Greene) Petrak, *C. Andersonii* (Gray) Petrak und *C. edule* Nutt., die hauptsächlich in Süd-Kalifornien, aber auch in den benachbarten Teilen Arizonas vorkommen; *C. arizonicum* (Gray) Petrak und *C. Rothrockii* (Gray) Petrak in Arizona vorkommend, *C. neo-mexicanum* Gray von New Mexiko bis nach Arizona verbreitet und *C. Parryi* (Gray) Petrak, das besonders in Utah und Colorado anzutreffen ist, aber auch für New Mexiko nachgewiesen wurde.

In der hier folgenden Übersicht der mexikanischen und zentral-amerikanischen Cirsien sind die Namen der bisher mir mangelhaft bekannten Arten eingeklammert!

A. Saum der Blumenkrone zwei bis sechsmal länger als die Röhre. Köpfchen gross, 4—12 cm. im Durchmesser.

I. Saum ungefähr bis zur Mitte regelmässig fünfteilig.

a) Äussere und mittlere Hüllschuppen am Rande ziemlich lang und dicht dornig gewimpert.

1a) Köpfchen mittelgross bis gross auf ziemlich langen Ästen einzeln oder etwas genähert. Die innersten Hüllschuppen kürzer oder höchstens so lang als die Blumen; die äusseren und mittleren kahl oder nur sehr spärlich spinnwebig. Hochblätter die Köpfchen kaum an Länge übertreffend.

C. conspicuum (Don) Schz. Bip.

1b) Köpfchen gross, auf ziemlich kurzen Ästen. Die innersten Hüllschuppen deutlich länger als die Blumen; die äusseren und mittleren mehr oder weniger dicht weisslich spinnwebig wollig. Hochblätter meist länger als die Köpfchen.

[*C. Ehrenbergii* Schz. Bip.]

1c) Köpfchen gross auf verlängerten, fast blattlosen Ästen einzeln. Hüllschuppen spärlich spinnwebig, die mittleren und inneren stark zurückgekrümmt. [*C. pinnatisectum* (Klatt) Petrak.]

b) Die äussersten Hüllschuppen am Rande sehr kurz dornig gewimpert, die mittleren mit einem etwas gefransten Hautrande versehen; die inneren und innersten sehr verlängert, am Rande dicht aber sehr kurz steifhaarig gewimpert. [*C. anartiolepis* Petrak.]

II. Saum tief oft bis zum Grunde regelmässig fünfteilig. Köpfchen gross, die innersten Hüllschuppen meist strohgelb gefärbt, oft viel länger als die Blumen. *C. subcoriaceum* (Less.) Schz. Bip.

B. Saum der Blumen meist ungefähr so lang, oft kürzer, selten fast doppelt so lang als die Röhre. Köpfchen klein bis mittelgross, selten gross.

I. Blätter mehr oder weniger, oft von Blatt zu Blatt herablaufend.

a) Untere und mittlere Blätter meist ganz herablaufend. Köpfchen ziemlich klein an der Spitze des Stengels meist gehäuft.

1a) Innere Hüllschuppen an der Spitze mit einem dünnhäutigen, hellpurpurn gefärbten Anhängsel versehen. Blätter beiderseits ziemlich dicht spinnwebig wollig.

C. lomatolepis (Hemsl.) Petrak.

1b) Innere Hüllschuppen ohne Anhängsel. Oberseite der Blätter kahl oder nur sehr spärlich spinnwebig.

C. reglense Schz. Bip.

b) Blätter verschieden lang, meist nicht völlig herablaufend.

1a) Grundblätter verlängert lineal lanzettlich mit 60—80 sich dachziegelartig mit den Rändern deckenden, im Umriss fünfeckigen Abschnitten. Innere Hüllschuppen an der Spitze ziemlich dicht purpurwollig. *C. imbricatum* (Rob. et Greenm.) Petrak.

1b) Grundblätter anders gestaltet. Innere Hüllschuppen niemals purpurwollig. 2.

2a) Wurzelfasern rübenförmig verdickt. Köpfchen mittelgross, eiförmig kugelig auf ziemlich langen fast blattlosen Ästen einzeln. Hüllschuppen in einen aufrecht abstehenden 4—6 mm. langen, ziemlich schwachen Dorn verschmälert. *C. Greenei* Petrak.

2b) Wurzelfasern nicht rübenförmig verdickt. 3.

- 3a) Köpfchen sehr klein, eiförmig länglich, zahlreich, genähert, zuweilen fast gehäuft. Blätter länglich-elliptisch oder länglich, buchtig fiederspaltig oder lappig zählig, mit breiten, eiförmigen, fast ganzrandigen, kleinzahnigen, stumpflichen Abschnitten.

C. excelcius (Rob.) Petrak.

- 3b) Köpfchen klein bis mittelgross, eiförmig rundlich. 4.

- 4a) Hülschuppen eiförmig lanzettlich, stumpflich, ohne oder nur mit einer sehr kleinen, schwachen Dornspitze versehen. 8.

- 4b) Hülschuppen allmählich verschmälert oft in kräftige Dornen verlaufend. 5.

- 5a) Nerven der Blattunterseite von rostbraunen Haaren zottig. Köpfchen bis 5 cm. lang. Dornen der äusseren und mittleren Hülschuppen meist kräftig, bis 10 mm. lang.

C. costaricense (Klatt) Petrak.

- 5b) Nerven auf der Blattunterseite nicht rostbraun zottig. 6.

- 6a) Hülschuppen in einen starren, abstehenden 8—10 mm. langen Dorn verlaufend. Köpfchen 2—3½ cm. lang.

C. raphilepis (Hemsl.) Petrak.

- 6b) Dornen der Hülschuppen meist 3—5, selten bis 8 mm. lang; Köpfchen gewöhnlich etwas grösser. 7.

- 7a) Köpfchen 3—5 cm. lang. Hülschuppen in einen 3—6(—8) mm. langen Dorn verlaufend. Blätter oberseits meist spärlich kurz haarig.

C. mexicanum DC.

- 7b) Köpfchen 2—4 cm. lang. Hülschuppen kaum dornspitzig. Blätter auf der Oberseite kahl.

C. portoricense (O. Kuntze) Petrak.

- 8a) Grundblätter länglich lanzettlich, fast ganzrandig, nur klein zählig. Art des Südens.

C. velatum (Wats.) Petrak.

- 8b) Grundblätter länglich, buchtig fiederspaltig mit zwei bis dreizahnigen Abschnitten. Art des Nordens.

C. Wrightii Gray.

II. Blätter nicht oder nur sehr kurz herablaufend.

- a) Mittlere und untere Blätter bis zwei cm. lang herablaufend.

- 1a) Köpfchen gross, 5—6 cm. lang. Hülschuppen in einen 5—9 mm. langen, ziemlich starken, aufrecht abstehenden oder abstehend zurückgekrümmten Dorn verschmälert. Blätter tief fiederspaltig mit schmalen, lineal lanzettlichen Abschnitten.

C. ochrocentrum Gray.

- 1b) Köpfchen höchstens 4—5 cm. lang. Enddorn der Hülschuppen mittelstark, 2—5 mm. lang. Blätter meist nur bis zur Mitte fiederspaltig, mit dreieckig-lanzettlichen oder fast dreieckigen Abschnitten.

C. undulatum (Nutt.) Spreng.

- b) Alle Blätter sitzend, mehr oder weniger stengelumfassend, selten das eine oder andere sehr kurz — meist nicht über 1 cm. lang — herablaufend.

- 1a) Köpfchen mittelgross bis gross, 4—14 cm. im Durchmesser. 2.

- 1b) Köpfchen mittelgross bis klein, 2—4, selten bis 5 cm. im Durchmesser. 5.

- 2a) Stengel, Blätter und Hülschuppen sehr dicht hellbraun wollfzig. Köpfchen sehr gross, 6—14 cm. im Durchmesser.

C. cernuum Lag.

- 2b) Blätter auf der Oberseite nur spärlich spinnwebig weisslich wollig. Hülschuppen fast kahl oder etwas spinnwebig wollig. Köpfchen gross, höchstens 8 cm. im Durchmesser. 3.
- 3a) Äussere und mittlere Hülschuppen am Rande mehr oder weniger dicht oft fast kämmig dornig, stark zurückgekrümmt die inneren ohne Anhängsel. Köpfchen kugelig, 4—8 cm. im Durchmesser. 4.
- 3b) Alle Hülschuppen ganzrandig oder nur sehr kurz dornig steifhaarig. Köpfchen meist mittelgross bis klein, eiförmig oder eiförmig rundlich, 2—5 cm. im Durchmesser. 5.
- 4a) Röhre der Blumenkrone ungefähr so lang wie ihr Saum oder etwas kürzer. Blätter oberseits kahl oder etwas spinnwebig wollig, nicht kurz steifhaarig. *C. orizabense* Schz. Bip.
- 4b) Röhre der Blumenkrone $1\frac{1}{2}$ - bis 2-mal länger wie ihr Saum. Blätter auf der Oberseite meist ziemlich dicht kurz steifhaarig. *C. acantholepis* (Hemsl.) Petrak.
- 5a) Hülschuppen mehr oder weniger stark zurückgekrümmt oder aufrecht abstehend, die äusseren nur wenig kürzer als die inneren. 6.
- 5b) Alle Hülschuppen mehr oder weniger angedrückt; die äusseren viel kürzer als die inneren. 9.
- 6a) Köpfchen ziemlich gross 3—4 $\frac{1}{2}$ cm. im Durchmesser, meist einzeln auf ziemlich langen Ästen, selten etwas genähert. 7.
- 6b) Köpfchen ziemlich klein $1\frac{1}{2}$ —3 cm. im Durchmesser auf kurzen Ästen mehr oder weniger genähert, oft fast gehäuft. 8.
- 7a) Äussere und mittlere Hülschuppen abstehend zurückgekrümmt. Röhre der Blumenkrone deutlich — oft um die Hälfte — länger als der Saum. Blätter auf der Oberseite kahl oder fast kahl. *C. radians* Benth.
- 7b) Alle Hülschuppen aufrecht abstehend. Röhre der Blumenkrone bedeutend kürzer als der Saum. Blätter auf der Oberseite dicht weissfilzig. *C. occidentale* (Nutt.) Jeps. *Ssp. acrolepis* Petrak.
- 8a) Hülschuppen kahl. Stengel dicht braunwollig. [*C. Liebmannii* Schz. Bip.]
- 8b) Hülschuppen mehr oder weniger dicht spinnwebig wollig, zuweilen dicht wollfilzig. Stengel meist spärlich spinnwebig wollig. *C. jorullense* (H. B. K.) Spreng.
- 9a) Äussere und mittlere Hülschuppen am Rande ziemlich dicht kämmig dornig, die inneren mit einem häutigen Anhängsel versehen. Köpfchen ziemlich klein, 1,8—2,5 cm. im Durchmesser. *C. Tolucaenum* (Rob. et Seat.) Petrak.
- 9b) Hülschuppen, besonders die mittleren, am Rande sehr fein, dicht aber kurz dornig steifhaarig gewimpert. 10.
- 9c) Hülschuppen am Rande kahl oder selten spärlich gewimpert. 13.
- 10a) Untere Stengelblätter länglich, unregelmässig fiederspaltig mit der Spitze vorgezogen! Hülschuppen kaum dornspitzig. *C. pazcuarensis* (H. B. K.) Spreng.
- 10b) Untere Stengelblätter lanzettlich oder lineal-lanzettlich. 11.
- 11a) Köpfchen zu 2—6 gehäuft oder auf kurzen Stielen genähert, von

zahlreichen, am Rande ziemlich dicht kämmig dornigen Hochblättern gestützt, welche die Köpfchen oft bedeutend an Länge übertreffen. Dornen der Blätter kräftig, 5—15 mm. lang. 12.

- 11b) Köpfchen einzeln an der Spitze des Stengels und der Aeste, ohne Hochblätter, oder von einigen nicht kämmig dornigen Hochblättern gestützt. Dornen der Blätter ziemlich schwach, höchstens 6 mm. lang. *C. Wheeleri* (Gray) Petrak.

- 12a) Hochblätter die Köpfchen bedeutend an Länge übertreffend. Stengel und Blätter etwas spinnwebig wollig. Dornen höchstens 10 mm. lang. *C. horridulum* Michx.

- 12b) Hochblätter nur wenig länger als die Köpfchen. Stengel und Blätter fast kahl oder nur sehr spärlich spinnwebig, Dornen bis 15 mm. lang.

C. horridulum Michx. *Ssp. Chrismarii* (Klatt) Petrak.

- 13a) Blätter auf der Oberseite ziemlich dicht steifhaarig. Blätter länglich elliptisch, tief fiederteilig, mit schmalen, lineal lanzettlichen, lang zugespitzten Abschnitten. Köpfchen einzeln auf langen fast blattlosen Aesten. *C. Pringlei* (Wats.) Petrak.

- 13b) Blätter auf der Oberseite nur spärlich kurz haarig, länglich, seicht buchtig grobzählig, mit dreieckig-eiförmigen, stumpflichen Abschnitten. Köpfchen an der Spitze des Stengels auf kurzen Ästen mehr oder weniger gehäuft. *C. lappoides* (Less.) Schz. Bip.

Dansk botanisk Litteratur i 1908 og 1909.

Sammenstillet af *Carl Christensen*.

A. Danske Tidsskrifter, Beretninger og lign.

- Archiv for Pharmaci og Chemi, udg. af Danmarks Apotekerforening, redig. af A. Kløcker. Bd. XV (1908) og XVI (1809). Heri en Oversættelse: Ed. Buchner: Om cellefri Gæring, Bd. 15, S. 64—69, 97—100, 221—226. (Se: Bille Gram og Malling).
- Atlanten, Medlemsblad for Foreningen „De danske Atlanterhavsøer“. 5. Aarg. 1908 og 6. Aarg. 1909 (Dele af Bd. 2). (Se: Børgesen, N. Hartz og Th. Mortensen).
- Bot. Færøes = Botany of the Færøes based upon Danish investigations. Part. III. S. 683—1070 + XXVIII, 12 plates and 51 fig., Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. (Flere af de heri indeholdte Afhandlinger er tidligere udk. som Særtryk og opført i tidligere Aars Litteraturliste. (Se: Børgesen, Ostenfeld, Patursson og Warming).
- B. T.** = Botanisk Tidsskrift, udg. af Dansk Botanisk Forening, redig. af L. Kolderup Rosenvinge. 1908: B. 28, Hefte 3; Bd. 29, Hefte 1. 1909: Bd. 29, Hefte 2—4; Bd. 30, Hefte 1. — Foruden Beretning om Møder, Personalia og andet, heri: 4. Beretning fra Komiteen for den topografisk-botaniske Undersøgelse i Danmark, **28**³, 1908, S. XLI—XLII. — 5. Beretning, **29**¹, 1908, S. 84—90. — 6. Beretning, **29**², 1909, S. 194—195. — Beretning fra Udvalget for Naturfredning, **28**³, 1908, S. XLI og **29**², 1909, S. 197—198. — Et Mindesmærke for Professor E. Rostrup, **29**¹, 1904, S. 451—452, Billede. (Se: A. Edm. Andersen, Branth, Børgesen, Carl Christensen, Ferdinandsen og Winge, Fischer, Galløe, Jac. Hartz, A. Jacobsen, Ax. Lange, Lindhard, Mentz, Ostenfeld, O. Paulsen, H. E. Petersen, R. Rasmussen, Raunkiær, O. Rostrup, Rosenvinge, Johs. Schmidt, Seidelin, Warming og Wiinstedt).
- D. L.** = Dansk Landbrug. Upolitisk Ugeblad for landbrugsfaglig og almen Oplysning, red. af J. C. B. la Cour. Aarhus, 4.—5. Aarg. 1908—1909. (Se: Henrik Jensen, Kieldsgaard, Sv. Lassen, M. L. Mortensen, Munkegaard, Kay Petersen og Hjalmar Petersen).
- Det forstlige Forsøgsvæsen. Meddelelser udgivne af Forsøgskommissionen, redig. af A. Oppermann. Bd. 1, Hefte 4, 1908; Bd. 2, Hefte 1, 1908; Hefte 2, 1909. (Se: Hauch, Helms, Oppermann og Weis).
- Farmaceutisk Tidende, Blad for Farmaceutisk Medhjælperforening. 16. Aarg. 1908, redig. af M. Grubb (Jan.—April) og J. Lind (Maj—

- Dec.); 19. Aarg. 1909, redig. af J. Lind. (Se: Jac. Hartz, O. Jensen og Lind).
- Flora og Fauna, Aarvog for Naturhistorie, udg. af A. C. Jensen-Haarup og Esben Petersen. Aarg. 1908 og 1909. — Heri følgende smaa Meddelelser: Misteltenen, 1908, S. 134; Kæmpestøvbold, 1909, S. 23; W. Johannsen, Spiring, Vækst og Hvile, (optrykt efter „Nationaltidende“), 1909, S. 102—104. En ny Planteart, 1909, S. 26—27, 74. (Se: P. M. Pedersen, Th. Smitt og Hj. Ussing).
- Frem's Aarvog over ny Viden og ny Virken. Første Aarg. 1908—1909. Anden Aarg. 1909—1910 (Okt.—Dec. 1909). København, Frem (G. B. N. F.). (Se: Emil Chr. Hansen, Helge Holst, W. Johannsen og Kløcker).
- G. T.** = Gartner-Tidende. Organ for „Almindelig dansk Gartnerforening“, redig. af P. Chr. Borregaard. 24. Aarg. 1908; 25. Aarg. 1909. Heri bl. a. som mindre Meddelelser:
- 1908: *Digitalis purpurea alba* (ved J. S. Riis) S. 74—75, Fig.; *Tropæolum Lobianum* „Peter Rosenkränzer“ (ved Sig. Nielsen), S. 75—76; *Erythronium*, S. 82, Fig.; *Hippeastrum* (ved J. Jenssen), S. 98—100; *Ipomæa rubro-coerulea* (ved J. S. Riis), S. 100—101, Fig.; Middel mod Meldug, S. 103; *Gerbera Jamesoni* (ved Carlos J. Jensen), S. 103—104; *Solanum Farin* (ved J. S. Riis), S. 119; *Cucurbita ovifera*, S. 125, Fig.; *Lathyrus odoratus* (ved J. S. Riis), S. 133—134; *Clematis montana* var. *rubens* (ved J. S. Riis), S. 188; *Nicotiana affinis* $\times$ *Sanderæ* (ved J. S. Riis), S. 208.
- 1909: *Ardisia crenata*, S. 61; Nogle nye Crassulaceer (ved Chr. Pedersen), S. 120; *Grisilinia littoralis*, S. 136; *Aster diplostephioides*, S. 152; Ejendommelig Virkning af det elektriske Lys, S. 152; *Dimorphoteca* (ved Chr. Pedersen), S. 164; *Momordica Charantia* (ved. H. L. Larsen), S. 199—200, Fig.; *Adiantum* „Dronning Margrethe“ (ved P. L. Rasmussen), S. 200, Fig. — (Se: J. J. Hansen, J. Jenssen, Klixbüll, Axel Lange, Lind, Chr. Pedersen og Biografier).
- Geografisk Tidsskrift, udg. af Bestyrelsen for det kgl. danske geografiske Selskab, redig. af Ole Olufsen. 19. Bd. Hefte 5—8, 1908; 20. Bd. Hefte 1—4, 1909. (Se: Jon. Lange).
- Haven, Medlemsblad for de samvirkende danske Haveselskaber, redig. af Carl Mariboe. 8. Aarg. 1908; 9. Aarg. 1909. (Se: Behrens, Budde-Lund, Deichmann, J. Jenssen, A. Lange, Sv. Lassen, Lind, L. Nielsen, Hj. Petersen, Kaj Petersen og Kølpin Ravn).
- Hedeselskabets Tidsskrift, udg. af Hedeselskabet. Aarg. 1908 og 1909. (Se: Bertelsen og Mentz).
- Landmandsblade. Ugeskrift for dansk Landbrug, udg. af J. P. Petersen. 41. Aarg. 1908 (8^o); 42. Aarg. 1909 (4^o). — Heri følgende mindre Meddelelser:
- 1908: Den violette Sumpkartoffel, S. 131—132; Bakterie-Ringsyge hos Kartoffler, S. 242; Nematoder paa Liljekonvaller, S. 256; Stikkelsbærdræber, S. 344, 376, 674, 709; Den afrikanske Liljes Vækst, S. 380; St. Hanssyge — en ny Ærtesygdom, S. 411; Svampeangrebenees Natur, S. 569; Ru Kulsukker, S. 722; Chrysantemum-Rust, S. 723.

- 1909: Elektricitetens Indflydelse paa Plantevæksten, S. 26—27; En ny Art Kløversilke, S. 163; Det amerikanske Tranebær, S. 305; Stikkelsbærdræberen, S. 324, 448, 476, 613, 667; Mærkelige Bøge, S. 380—381; Hvedens Indførelse i Europa, S. 385; Nye Kulturplanter, S. 493; Hvedens oprindelige Hjemstavn, S. 622; Emil Chr. Hansen, S. 521—522, Portr.
- M. C.** = Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet udg. af Laboratoriets Bestyrelse. 7. Bd. Hefte 2—3, 1908; Hefte 4, 1909; 8. Bd. Hefte 1, 1909. (Se: Dombrowski, Emil Chr. Hansen, Kløcker og Schiønning).
- Meddelelser om Grønland. I Bd. 36 er paabegyndt et botanisk Værk: The structure and biology of arctic flowering plants, med Bidrag af Mentz, H. E. Petersen og Warming.
- Meddelelser fra Jydsk Forening for Naturvidenskab. 1903—1908. Aarhus 1909. (Se: Poul Larsen og Ostenfeld).
- Meddelelser fra det kgl. Danske Haveselskab. Redig. af Jens K. Jørgensen. 1. Aarg. 1908; 2. Aarg. 1909. — Heri talrige korte Beskrivelser af Haveplanter og mange Afbildninger. (Se: Bøggild, J. K. Jørgensen, Ax. Lange, Carl V. Lange, M. M. Lund, Manicus, Matthiesen, H. Thomsen og Ulleriks).
- D. V. S. O.** = Oversigt over det kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1908 og 1909. (Se: P. Christensen, Olav Hanssen og Orla Jensen).
- T. L. P.** = Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, udg. af Statens Planteavlsudvalg, red. af H. C. Larsen. Bd. 15. 1908; Bd. 16. 1909. (Se: Har. Christensen, Dorph-Petersen, Helweg, Lindhard, M. L. Mortensen, N. P. Nielsen, Kølpin Ravn og Sofie Rostrup).
- Tidsskrift for Landøkonomi, udg. af Det kgl. danske Landhusoldningsselskab, redig. af H. Hertel. Aarg. 1908 og 1909. (Se: Har. R. Christensen).
- T. S.** = Tidsskrift for Skovvæsen, Organ for Dansk Skovforening, udg. af C. V. Prytz. (Bd. 21 redig. af Fr. Brammer og C. V. Prytz). Bd. 20. 1908; Bd. 21. 1909. (Se: Boas, Hauch, J. Jacobsen, Johannsen, J. C. Nielsen, Oppermann, O. G. Petersen og Prytz).
- U. L.** = Ugeskrift for Landmænd, redig. af Anton Bing. Aarg. 1908 og 1909. (Se: M. L. Mortensen, L. O. Pedersen og Kølpin Ravn).
- Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i København for Aaret 1909 (Sjette Aartis tiende Aargang) (udkom 1909), og 1909 (Syvende Aartis første Aargang) (udkom 1910). (Se: Børgesen, Ferdinandsen og Winge og Th. Mortensen).
- V. J.** = Vor Jord i „Frem“. 11. Aarg. 1907—1908, nr. 14—52; 12. Aarg. 1908—1909, nr. 1—52; 13. Aarg. 1909—1910, nr. 1—13. Heri følgende mindre Meddelelser:
- 1908: Hvorledes opstaar Vegetationen paa mindre Øer?, nr. 14, $\frac{5}{1}$; Skovene i Tunis, nr. 22, $\frac{1}{3}$. Fig.; Figenkaktus som Værn mod Brand, nr. 30, $\frac{26}{4}$; Beskyttelseslighed i Planteriget; Nye Plantearter, nr. 37, $\frac{14}{6}$, Fig.; Forglemmigejen, nr. 46, $\frac{16}{8}$; Barkbillernes Svampe-kulturer, nr. 52, $\frac{26}{9}$.

1909: Bier og Orchidéblomster, nr. 17, ²⁴/₁; Fig.; Charles Darwin, nr. 22, ²⁸/₂, Portr. — (Se: Carl Christensen og Stenholm).

- V. L.** = Vort Landbrug, et Ugeblad for den danske Bonde, udg. af J. H. Bagge og J. Brink Lassen, for 28. Bd. tillige af J. K. Jensen. 27. Bd. 1908; 28. Bd. 1909. — Heri følgende mindre Meddelelser. Bekæmpelse af Rodbrand hos Sukkerroer, 1908, S. 292; En ny Kartoffelsygdom, 1908, S. 214—215. — (Se: K. Hansen, J. K. Jensen, M. L. Mortensen, H. P. Nielsen, Fr. Oehlerich og Kølpin Ravn).
- Zymotechnisk Tidsskrift for Bryggeri, Brænderidrift og Gjærfabrikation i Danmark, Norge, Sverige og Finland. Redig. af Alfred Jørgensen. 23. Aarg. 1908, 24. Aarg. 1909. Heri: Humlens Egenskaber, 1908, S. 1—5; Raastoffernes Indvirkning paa Gjæren, 1909, S. 1—4; Alkoholgjærens Enzym eller Ferment, 1909, S. 14—16; Gjæringsfysiologiske og Gjæringstekniske Undersøgelser af Vand og Luft, 1909, S. 43—47, 51—56, 59—64, 71—74; Gjærens Forhold overfor Byggens Kvælstofforbindelser, 1909, S. 56—58, 64—65, 74—79.

B. Danske Forfatteres Arbejder.

1. Original-Arbejder, udgivne i Danmark.

- Andersen, A. Edm.: Ekskursionen til Faaborgegnen og Als 17.—19. Juli 1908. B. T. **29**², 1909, S. 185—188.
- Balslev Vilhelm og Simonsen, Kristen: Botanik for Mellem-skolen. IV. Hefte. Kbhvn. (Lehmann & Stage) 1908, 40 S. med Bill. og 6 farvetrykte Tavler. — Nye Oplag af Hefte I—III.
- : Botanik for Realklassen. Kbhvn. (Lehmann & Stage) 1909. 66 S. Billeder.
- Behrens, C.: *Gladiolus*, Haven 1909, S. 70—71.
- Bertelsen, B. P.: Bekæmpelse af Insekt- og Svampeangreb i Haverne. Hedeselsk. Tidsskr. 1909, S. 33—40.
- Boas, J. E. V.: Om Modtagelighedens, Dispositionens Betydning ved Plantesygdomme, der skyldes andre Organismer med særligt Hensyn til den forstlige Praksis. T. S. **21** B, 1909, S. 75—87.
- Branth, J. S. Deichmann: Koldinghus's Flora 100 Aar efter Slottets Brand. B. T. **28**², 1908, S. 265—270.
- : Soredium, Lepra, Isidium. B. T. **29**², 1909, S. 166—169.
- Budde-Lund, C. G.: Forgiftninger ved Spisning af Svampe. Haven 1908, S. 246—248.
- Bøggild, Oluf: Vintergæk og Dorothealilie. Medd. Kgl. D. Haveselskab 1909, S. 1—3, Fig.
- Børgesen, F.: Gardening and tree-planting in the Færøes. Bot. Færøes part III. 1908. S. 1027—1043. Figg. — Udtog i G. T. 1908, S. 41—46. 7 Fig.
- : The *Dasycladaceae* of the Danish West Indies. B. T. **28**³, 1908, S. 271—283. 9 Fig.
- : The species of *Avrainvilleas* hitherto found on the shores of the Danish West Indies. Vid. Medd. Nath. For. 1908, S. 27—44, Fig. og Tavle.

- Børgesen, F.: Nogle Taveplanter egnede til Dyrkning i dansk Vestindien. Atlanten, 5. Aarg. 1908, S. 190—194.
- : Om Kautschukplanten „*Manihot Glaziovii*“. Ibid. S. 228—229.
- : Vegetationen i Dansk-Vestindien. Atlanten, 6. Aarg. 1909, nr. 63—65, S. 601—632. Fig. 277—300.
- : Notes on the Shore-Vegetation of the Danish West Indian Islands. A Supplement to my earlier paper on the Halophyte vegetation of the Islands. B. T. **29**³, 1909, S. 201—259. 40 Fig. pl. III—VI.
- : Some new or little known West Indian Florideæ. B. T. **30**¹, 1909, S. 1—19. 11 Fig. pl. I—II.
- , Rosenvinge, L. K., et Nordstedt, O.: Motion au Congrès international botanique à Bruxelles 1910. B. T. **29**³, 1909, S. 320—325.
- Christensen, Carl: Hvedens vilde Stamform. V. J. ⁵/₇ 1908, nr. 40.
- : Botanik for Realklassen. Kbhvn. (Hagerup) 1909. 96 S., 75 Fig.
- : Dansk botanisk Litteratur i 1906 og 1907. B. T. **29**³, 1909, S. 170—185.
- : On *Stigmatopteris*, a new genus of ferns with a review of its species. B. T. **29**³, 1909, S. 291—304, 15 Fig.
- Christensen, Harald R.: Om Binding af Luftens frie Kvælstof ved fritlevende Mikroorganismer. En Oversigt over de vigtigste Undersøgelser vedrørende dette Spørgsmaal. T. L. P. **16**, 1909, S. 303—336.
- : Om Planternes Optagelse af Næringsstoffer i forskellige Vækstperioder. Tids. f. Landøkonomi 1909, S. 53—56.
- : Undersøgelser over den Indflydelse som Jordens Vandindhold udøver paa Planternes Udvikling. Ibid. S. 326—327.
- : Om Mineralstoffernes Frigørelse af Planterester. Ibid. S. 708—709.
- : Artikler i „Landbrugets Ordbog“.
- , Harder, Poul og Ravn, F. Kølpin: Undersøgelser over Forholdet mellem Jordbundens Beskaffenhed og Kaalbroksvampens Optræden i Egnen mellem Aarhus og Silkeborg. T. L. P. **16**, 1909, S. 430—476.
- Christensen, P.: Kemiske Undersøgelser over Løg i Hvileperiodens senere Stadier. D. V. S. O. 1908, S. 427—468.
- Deichmann, A. V.: Stikkelsbældræberen. Haven, 1909, S. 241—244, 273, 298—299.
- Dorph-Petersen, K.: Beretning fra Statsanstalten Dansk Frøkontrol for det 37. Arbejdsaar 1907—1908. T. L. P. **15**, 1908, S. 645—678. — for det 38. Arbejdsaar 1908—1909. T. L. P. **16**, 1909, S. 703—737.
- Engell, M. C.: Beretning om Undersøgelserne af Jakobshavns-Isfjord og dens Omgivelser fra Foraaret 1903 til Efteraaret 1904. Medd. Grønlf. **34**, 1909, S. 155—242.
- Ferdinandson, C. og Winge, Ø.: Svampevegetationen paa Borris Hede. B. T. **28**³, 1908, S. 257—264.
- — : A couple of new Fungi, collected by F. Børgesen in the Danish West Indies. Vid. Medd. Naturh. Forening 1908, S. 141—144. Plate.
- — : Mycological notes II. B. T. **29**³, 1909, S. 305—319. 8 fig.
- — : se Raunkiær.
- Fischer, Jean: Bemærkninger om Floraen i Bjerre Herred. B. T. **28**³, 1908, S. XXXVII—XL.

- Galløe, O.: Danske Likeners Økologi. B. T. **28**³, 1908, S. 285—370, Tavle 3—17.
- Gormsen, C. C.: Botanik til 3 Aars Læsning. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1909, 84 S., 113 Fig.
- Gram, Bille: De farmakognostiske Artikler i Pharmacopoea danica 1907. Arch. f. Pharm. og Chemi **14**, 1907 og **15**, 1908, S. 7—10, 62—65, 77—79, 89—90, 110—111, 138—145.
- : Nogle Bemærkninger om Hvid Peber. Ibid. **15**, 1908, S. 273—275.
- : Undersøgelser over de i forskellige Plantedele indeholdte Kalksalte. Vid. Selsk. Skr. 7. R., **8**, 1909, S. 1—118. Figs.
- Hansen, Emil Chr.: Undersøgelser over Alkoholgærsvampenes Fysiologi og Morfologi XIII. Nye Studier over Bryggeri-Undergærarter. M. C. **7**, 1908, S. 166—198. Figs. (ogsaa fransk).
- : Fra Gæringsvidenskaben. Lidt om min Forskning paa Carlsberg Laboratorium. Frem's Aarbog 1908—1909, 1909, S. 131—141, fig. 107—114.
- Hansen, J. J.: Dobbeltknoppers Okulation. G. T. 1909, S. 71—72.
- Hansen, K.: Vore Kløver- og Græsmarker; i P. Holt: Lommebog f. Lændmænd (aarlig siden 1905 med Ændringer). 1908, S. 77—80, 1909, S. 85—88.
- : Artikler i „Landbrugets Ordbog“.
- : — i „Salmonsens Leksikon“.
- : Tidslerne. U. L. 1908, S. 607—611.
- : Pileurter. V. L. 1908, S. 294.
- : De for Frøavlens skadelige Ukrudtsplanter. V. L. 1909, S. 119—122.
- : Forsøgsleder N. P. Nielsen. V. L. 1908, S. 753—758.
- : Markens vigtigste Ukrudtsplanter. 4. Udgave. Lyngby 1909. 31 S.
- Hartz, Jac.: Den botanisk-farmakognostiske Del i „Pharmacopoea Danica 1907“. Farmaceut. Tid. 1908, S. 171, 250—252, 283—285, 335—337, 364—367, 533—534.
- : Ekskursionen til Rold Skov den 16.—18. Juli 1909. B. T. **29**⁴, 1909, S. 447—449.
- Hartz, N.: Afsnittet: Vegetationen i „De danske Atlanterhavsøer“, Afsnit III. Grønland. Atlanten, 4. Aarg. 1907, S. 376—380¹).
- : Eem-Zonernes (Cyprinalerets) Flora med Diatomébestemmelser af Ernst Østrup. Danmarks Geolog. Unders. 2. R., **17**, 1909, S. 104—114, 182—189, 278. Figs.
- : Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. Dr. Disp. 1909. Danmarks Geolog. Unders. 2. R., **20**, 1909, 292 S., Bill. og Atlas med 13 Tavler.
- Hauch, L. A.: Nattefrostens Virkning i ung Bøgeskov. Forstl. Forsøgsvæsen, **2**¹, 1908, S. 1—28. Figs.
- : Arvelighed hos Bøg og Eg. T. S. **21** B, 1909, S. 45—63.
- Helms, Johs.: Forsøg med Lystræer paa Feldborg Skovdistrikt. Forstl. Forsøgsvæsen **2**², 1909, S. 297—322. Figg.
- Helweg, L.: En monografisk Skildring af de dyrkede Gulerodsformer samt et Bidrag til deres Kulturhistorie. T. L. P. **15**, 1908, S. 417—453. 26 Fig.

¹) Tillæg til Litteraturlisten 1907.

- Holst, Helge: Elektrisk Plantekultur. Frem's Aarbog 1908—1909, 1909, S. 125—127, fig. 100—101.
- Høst's naturhistoriske Tavler. Billeder af W. Raschke. Tekst af J. Bøving-Petersen. III. Spiselige Svampe. IV. Uspiselige Svampe og giftige Svampe. Kbhvn. (Høst) 1909.
- Ilving, J. F.: Folkeskolens Botanik. Med 63 originale Illustrationer. Odense (Milo) 1908. 48 S.
- Jacobsen, A.: Jens Bangs Have i Aalborg. B. T. **29**², 1909, S. 196—197; Farmaceut. Tid. 1909, S. 255.
- Jacobsen, Ingeborg: 5 Aars Spiringsundersøgelser af Træfrø, c. 550 Prøver af c. 150 Arter. T. S. **20** B, 1908, S. 62—74.
- Jensen, Henrik: Kan Planterne tage Luftens frie Kvælstof til sig? D L. 1908, S. 266—267.
- Jensen, J. K.: Rødkløverens Bestøvning. V. L. 1909, S. 662—664.
- : Kaalbroksvampen. V. L. 1909, S. 401—407.
- Jensen, Orla: Hovedlinierne i det naturlige Bakteriesystem. D. V. S. O. 1908, S. 267—330.
- Jensen, O.: Om moderne Mikroskopi. Farmaceut. Tid. 1908, S. 252—254, 267—271, 302—303.
- Jensen, Vilh. P. H.: Bakterierne og deres Liv. 3. ændrede Oplag. Grundrids ved folkelig Universitetsforening nr. 4. Kbhvn. (Erslev) (1907) 1908. 16 S.
- Jenssen, J.: Gummitræ. Haven 1908, S. 134—136. 2 Fig.
- : Kalk. G. T. 1909, S. 21—24, 25—29. 4 Fig.
- Johansen, A. C.: Om Brugen af Betegnelsen „Relikt i Naturhistorien“. Medd. fra Geolog. Foren. **3**, 1908, S. 157—168.
- Johannsen, W.: Om en herskende Tro i Udviklingslæren. Kætterske Betragtninger. Tilskueren 1908, S. 881—900.
- : Nyere Fremskridt i Arvelighedslæren. Frem's Aarbog 1908—1909, 1909, S. 80—95, Fig. 58—66.
- : Forsøgsleder N. P. Nielsen, Tystofte. Ibid. S. 120—121.
- : Om den saakaldte „Varmbad-Methode“ ved Blomsterdrivning. Ibid. S. 121—125, Fig. 96—99.
- : Om Podningsbastarder og „Chimærer“. Ibid. S. 127—131, Fig. 102—106.
- : Om Arvelighedsforskning med Henblik paa Skovbruget. T. S. **21** B, 1909, S. 114—224.
- : Artikler i „Salmonsens Konversationsleksikon“ og i „Landbrugets Ordbog“.
- Jørgensen, Jens K.: Beskrivelser og Billeder i Medd. Kgl. D. Have-selskab af følgende Haveplanter: 1908: *Incarvillea Delavayi*, S. 12—14. Fig.; *Hunnemannia fumariaefolia*, S. 15—16. Fig.; Narcisser, S. 17—21, 6 Fig.; *Primula*, S. 35—38, 4 Fig.; Pæoner, S. 42—45, 6 Fig.; Den hvide Lilje, S. 50—52, 2 Fig.; Julerosen, S. 93—96, 2 Fig. — 1909: Nattens Dronning (*Cereus grandiflorus*), S. 44—45, 2 Fig.; Ridderspore (*Delphinium*), S. 84—85, Fig.; *Phyllocactus*, S. 90—94, 4 Fig.
- Kieldsgaard, Hans Peter: Bakterieliv — og ren Jord. D. L. 1908, S. 266.
- Klixbüll, K. B.: *Primula obconica*. G. T. 1908, S. 19—22.

- Kløcker, A.: Bakterier som Kvælstofkilde for højere Planter. Frem's Aarbog 1908—1909, 1909, S. 142—144, fig. 115—118.
- : *Endomyces javanensis* nov. sp. M. C. **7**, 1909, S. 242—246. Figs. (ogsaa fransk).
- : To nye Slægter af Saccharomyceternes Familie. M. C. **7**, 1909, S. 247—251. Figs. (ogsaa fransk).
- : Emil Chr. Hansen. Bryggeritidende 1909, nr. 9. 2 Portr. — Illustreret Tidende 1909 Nr. 49.
- Lange, Axel: Ekskursionen til Frederikssund og Hornsherred d. 20.—21. Juni 1908. B. T. **29**¹, 1908, S. 90—94.
- : Bekæmpelse af Plantesygdomme. G. T. 1908, S. 78—80.
- : *Asarum*. G. T. 1908, S. 120.
- : *Dendrobium Brymerianum*. G. T. 1908, S. 185. Fig.
- : Plantenavne. G. T. 1908, S. 197—198.
- : Havens Blomster i Efteraaret. Haven 1908, S. 33—37. 4 Fig.
- : *Crassula Schmidtii* Regel. G. T. 1909, S. 80.
- : *Tropæolum tricolorum*. G. T. 1909, S. 86—87.
- : Optegnelser om hvilken Indvirkning Vinteren 1908—1909 har haft paa forskellige Træer og Buske. G. T. 1909, S. 111—112, 117—118.
- : *Cynoches maculatum*. G. T. 1909, S. 129. Fig.
- : *Primula malacoides* Franch. G. T. 1909, S. 219—220. Fig.
- : *Anemone* og *Hepatica*. Haven 1909, S. 187—189.
- : *Oenothera missouriensis* og *Yucca filamentosa*. Medd. Kgl. d. Haveselsk. 1909, S. 7—8. 2 Fig.
- : *Geum Heldreichii* og *Helenium*. Ibid. 1909, S. 94—96. 2 Fig.
- : *Ampelopsis Veitchii*. Ibid. 1909, S. 88—89. Fig.
- : se Biografier.
- og Petersen, Severin: Ekskursionen til Tokkekøb Hegn og Frederiksborg Store Dyrehave 3. Oktober 1909. B. T. **29**⁴, 1909, S. 449—451.
- Lange, Carl V.: *Hypericum Moserianum*. Medd. Kgl. D. Haveselsk. 1908, S. 92. Fig.
- Lange, Jacob E.: Plantelære udarbejdet nærmest til Brug paa vore Landboscøler. Femte gennemsete Udgave. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 196 S., 174 Fig.
- Lange, Jonathan: Spredte Træk fra botaniske Rejser i Karpaterne. Geogr. Tidsskr. **20**, 1909, S. 132—142, 177—184. Figg.
- Larsen, Poul: *Basidiomycetes* i Midtjylland. Medd. jydsk For. f. Naturv. 1903—1908, 1909, S. 31—44.
- Lassen, Svend: *Echinocereus*. D. L. 1908, S. 383. 2 Fig.
- : Lidt om Kaktus. Haven 1908, S. 178—180.
- : Lidt mere om Kaktus. *Echinopsis* eller Pindsvinekaktus, Haven 1908, S. 196—201, 3 Fig.
- Lind, J.: Plantesygdomme forårsaget af Snyltesvampe (fortsat). Haven 1908, S. 25—28, 77—82, 6 fig., 141—144, 8 fig. — 1909, S. 1—6, 2 fig., 13—17, 63—67, 3 fig., 111—114, 1 fig.
- : Om nogle Sygdomme paa Drivhus-Agurker og -Meloner. G. T. 1908, S. 2—4, 3 Fig.
- : Rønnebærmøllet: *Argyresthia conjugella*. G. T. 1908, S. 61—62.

- Lind, J.: *Chrysanthemum*bladenes *Septoria*. G. T. 1908, S. 81, 2 Fig.
— : Vinterbehandling mod Plantesygdomme. G. T. 1908, S. 185—188.
— : *Boletus cervinus*. Farmaceut. Tid. 1908, S. 312.
— : *Secale cornutum*. Ibid. 1908, S. 375.
— : *Polyporus officinalis*. Ibid. 1909, S. 27.
— : Dykning og Indsamling af Lægeplanter. Ibid. 1909, S. 489, 521.
— : Medicin til Planterne. Ibid. 1909, S. 174, 206, 238, 251.
— : Solbærmiden (*Phytopus ribis*). G. T. 1909, S. 68—71. 2 Fig.
— : Jordbærmiden. G. T. 1909, S. 115—117. 4 Fig.
— : En Bakteriesygdom paa Syrenbladene (oversat). G. T. 1909, S. 133—135. 2 Fig.
— : En Tomatsort, der ikke angribes af Sygdom. Tomatbladens Fløjlsplet. G. T. 1909, S. 201.
— : Undersøgelser over Plantesygdomme i Haverne i Sommeren 1909. G. T. 1909, S. 222—224, 234—235.
— : Maanedlige Oversigter over Haveplanternes Sygdomme. G. T. 1909, Annonceafdeling, S. 512, 559, 632, 699, 828, 919.
— : se Ostenfeld.
— og Ravn, F. Kølpin: Undersøgelser og Forsøg vedrørende Stikkelsbærdræberens Optræden i 1907 og Midler til dens Bekæmpelse. G. T. 1908, S. 4—8, 14—16, 22—24, 30—32, 37—40. — Do i 1908. G. T. 1909, S. 46—47, 56—58.
- Lindhard, E.: On amphicarpy in *Sieglingia decumbens* (L.) and *Danthonia breviaristata* (Beck). B. T. **29**¹, 1908, S. 26—31, 5 Fig.
— : Udbytteforsøg med Udsæd af forskelligt Kvælstofindhold. T. L. P. **15**, 1908, S. 109—130.
— : En analytisk Undersøgelse af Plantedækket i en- og fleraarige Græsmarker 1877—1888 udført af Konsulent P. Nielsen. T. L. P. **15**, 1908, S. 185—212.
— : Plantedækkets Sammensætning i vedvarende Græsmark, benyttet paa forskellig Maade. T. L. P. **15**, 1908, S. 467—508.
— : Udbytteforsøg med forskellige Græsarter i Renbestand. 1880—1904. T. L. P. **16**, 1909, S. 358—412.
- Lund, M. M.: *Begonia Bertini* og *Schizanthus wisetoniensis*. Medd. Kgl. D. Haveselskab 1909, S. 29—31. 2 Fig.
— : Vandrende Hyacinthløg. Ibid. S. 52—53.
- Malling, N. P.: Alkaloidindholdet i *Fructus papaveris* og i et Par Præparater deraf. Arch. f. Pharm. og Chemi 1908, S. 184—188, 234—237, 282—286.
- Manicus, H. T.: Tidløs, *Colchicum autumnale* og Efteraarscrocus. Medd. Kgl. D. Haveselskab 1908, S. 74—76.
— : *Anemone angulosa*. Ibid. S. 53.
— : Fra Floraen i København og Omegn. Artikler i forskellige Numre af Dagbladet „København“ 1908.
- Matthiesen, C.: Armenisk Brombær (*Rubus armeniacus*). Medd. Kgl. D. Haveselskab 1908, S. 80—81. Fig.
— : *Plumbago capensis* og *Impatiens Sultani*. Ibid. S. 55—56.
- Mentz, A.: Botaniske Beskrivelser i „Die dänische Heidegesellschaft mit besonderem Hinblick auf die Hochmoorkultur in Dänemark von Th. Claudi Westh. Für die Besuch der Zentral-Moor-

- Kommission in Dänemark 26.—28. Juni 1907 ausgearbeitet“. Viborg 1907¹⁾).
- Mentz, A.: (sammen med Th. Claudi Westh og J. N. A. Helms) Hesselvig Enggaard. Hedeselsk. Tidsskr. 1907. S. 253—278¹⁾).
- : Tilfælde af Forgiftning ved Mærke og Gifttyde. Hedeselsk. Tidsskr. 1908, S. 316—320. 3 Fig.
- : Om Mosernes Udvikling i Nordtyskland. (Anmeldelse). Ibid. S. 79—87. 2 Fig.
- : Naturfredning, særlig i Danmark. Udg. af Udvalget for Naturfredning. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 64 S. 35 Fig.
- : The structure and biology of arctic flowering plants. I. 3. *Empetraceæ*, *Empetrum nigrum*. Medd. f. Grøn. **36**, 1909, S. 155—167. 1 Fig.
- : Studier over danske Hedeplanters Økologi. (II. *Arctostaphylus*-Typen). B. T. **29**³, 1909, S. 260—290. 16 Fig.
- : Hedens Flora i „Hedebogen“, udg. af Ad. Jacobsen. Viborg 1909, S. 106—113. 5 Fig.
- : Artikler i „Salmonsens Konversationsleksikon“ og i „Landbrugets Ordbog“.
- Mortensen, M. L.: 20 Aars Dyrkningsforsøg med Bælgsæd til Modenhed. T. L. P. **15**, 1908, S. 1—93.
- : Sortsforsøg paa Jorder af forskellig Frugtbarhed. U. L. 1908, S. 165—167, 185—188.
- : Vejledning til Udførelsen af Græsmarksanalyser. U. L. 1908, S. 360—362.
- : Resultaterne af de lokale Forsøg med toradede Bygsorter og Bygstammer. V. L. 1908, S. 113—118.
- : En Kaalroe-Sygdom. D. L. 1908, S. 6—7.
- : Om Afsvampning af Saasæd og Afsvampningsanstalter. — Vejledning for de Besøgende ved Foreningen af jydsk Landboforeningers Planteavlsudstilling i Aalborg den 16.—19. Juli 1808 (Aarhus 1908). S. 82—93.
- : Artiklerne „Byg“ og „Bygsorter“ i „Landbrugets Ordbog“. 1. Bd.
- : 21 Aars Dyrkningsforsøg med Sorter af Toradet Byg. T. L. P. **16**, 1909, S. 1—74.
- : Udbytteforsøg med varmvandsbehandlet Seksradet Byg i Sommeren 1908. T. L. P. **16**, 1909, S. 110—119.
- : 23 Aars Dyrkningsforsøg med Sorter af Seksradet Byg. T. L. P. **16**, 1909, S. 194—242.
- : Dyrkningsforsøg med Havresorter i 1901—1908, samt Undersøgelser og Beskrivelser af Havresorter. T. L. P. **16**, 1909, S. 543—702.
- : Lidt om Rodbrand hos Runkel- og Sukkerroer. U. L. 1909, S. 168—170.
- : Om Anvendelse af Vitriolspreder til Oversprøjtning af Kartoffelmarken med Bordeauxvædske. U. L. 1909, S. 246—247.
- : Mangelfuld Spiring af Runkelroefrøet. U. L. 1909, S. 317—318.
- : Før Hvedesaaning. U. L. 1909, S. 511—513, og Nordslesvigsk Landbrugs- og Mejeri-Tidende, 16. Aarg. 1909, S. 399—401, 410—411.

¹⁾ Tillæg til Litteraturlisten for 1906—1907.

- Mortensen, M. L.: Hvordan modvirkes Lejesæd? D. L. 1909, S. 593—598.
- : Om „Rodbrand“ paa Byg og andre Kørnsorter. D. L. 1909, S. 301—302.
- : Om Lejesæd og andre brændende Spørgsmaal indenfor Kornavlén. D. L. 1909, S. 517—519, 529—531.
- : Nogle Oplysninger om Afsvampning af Saasæd. — Vejledning for Besøgende i De samvirkende sjællandske Landboforeningers Forevisningsmark og Planteavlsudstilling i Ringsted den 9.—11. Juli 1909. (Ringsted 1909), S. 73—80.
- : Vejledning til Forebyggelse af Plantesygdomme, April, Maj, Juni, Juli Maaneder 1909. Trykt i Lyngby som Flyveblade og optrykt i mange Landbrugsblade og Dagblade.
- og Rostrup, Sofie: Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets Kulturplanter XV—XXI, April—Oktober 1908, XXII—XXVIII, April—Oktober 1909. Trykt og optrykt som foregaaende.
- : Landbrugsplanternes vigtigste Sygdomme og disses Bekæmpelse; i Praktisk Landbrug. Haandbog for Danske Landmænd. Kap. XI. Odense 1909, S. 281—345.
- og Kølpin Ravn: Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1907. T. L. P. **15**, 1908, S. 145—158. do i 1908. T. L. P. **16**, 1909, S. 120—136.
- : Huskeseddel til Brug ved regelmæssige Undersøgelser over Plantesygdomme. Lyngby 1908. 10 S.
- Mortensen, Th.: On a gigantic Colony of Thread-Bacteria. Vid. Medd. Nath. For. 1908, S. 146—148. Fig.
- : Insektangreb paa Bomulden i Dansk Vestindien. Atlanten, 5. Aarg. 1908, S. 265—274. 10 Fig.
- Munkegaard, R.: Monilia-Sygdom hos Frugttræerne. D. L. 1904, S. 461.
- Nielsen, H. P.: „Rene Linjer“ i Planteavlens Tjeneste. V. L. 1908, S. 53—57.
- Nielsen, J. C.: Nogle Iagttagelser over „Marvpletterne“. T. S. **20 B**, 1908, S. 93—100. 5 Fig.
- Nielsen, L.: *Delphineum*. Haven 1908, S. 283—284.
- Nielsen, N. P.: Dannelse af nye Bygsorter, særlig Tystofte Prentice-Byg. T. L. P. **16**, 1909, S. 169—193.
- Oehlerich, Fr.: Brand i Hveden. V. L. 1909, S. 670—671.
- Oppermann, A.: Rødgranens Vækst paa god, midtjydsk Hedejod. Forstl. Forsøgsvæsen **1**, 1908, S. 321—352.
- : Vrange Bøge i det nordøstlige Sjælland. Ibid. **2**¹, 1908, S. 29—256. 129 Fig.
- : Arvelighedsforskningen i Skovbrugets Tjeneste. T. S. **21 B**, 1909, S. 1—45.
- Ostenfeld, C. H.: Aalegræssets (*Zostera marina*’s) Vækstforhold og Udbredelse i vore Farvande. Beretning fra Den danske biologiske Station XVI. 1908. 61 S. 9 Fig. [Ogsaa udkommet paa engelsk].
- : The land-vegetation of the Færøes with special reference to the higher plants. Bot. Færøes; part III. 1908, S. 867—1026. Figg.

- Ostenfeld, C. H.: On the immigration of *Biddulphia sinensis* Grev., and its occurrence in the North Sea during 1903—1907, and on its use for the study of the direction and rate of flow of the currents. Medd. fra Kommiss. for Havundersøgelser. Serie Plankton, Bd. 1, nr. 6, 1909. 44 S. fig., 4 maps.
- : Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le Plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1905 jusqu'au mois de mai 1908. Copenhagen, Publications de circonstance **48**, 1909. 151 S.
- : *Lentibulariaceae* in Johs. Schmidt: Flora of Koh Chang. Part IX. B. T. **29³**, 1909, S. 101—103. 2 Fig.
- : *Atropis suecica* Holmberg, en ny Græsart for vor Flora. B. T. **29²**, 1909, S. 196.
- : Smaa Bidrag til den danske Flora V. B. T. **29³**, 1909, S. 326—330.
- : Foraars-Ekskursion til Ledreborg d. 16. Maj 1909. B. T. **29⁴**, 1909, S. 444.
- : Parthenogenese og Bastarddannelse hos nogle Kurvblomstrede. Medd. jydsk For. Naturv. 1903—1908. 1909, S. 19—20.
- og Lind, Jens: Ekskursion til Møens Klint d. 12.—13. Juni 1909. B. T. **29⁴**, 1909, S. 445—446.
- og Winge, Ø.: Ekskursionen til Køge 4. Oktober 1908. B. T. **29²**, 1909, S. 189—191.
- Patursson, Gazet: List of popular plant-names from the Færøes. Bot. Færøes part III. 1908, S. 864—866.
- Paulsen, Ove: Lieutenant Olufsen's second Pamir-Expedition. Plants collected in Asia-Media and Persia. Additions and corrections. 1. *Rumex*, by Ove Paulsen. 2. Revision der in Central-Asien von Herrn Ove Paulsen gesammelten *Uredineen*, von W. Tranzschel. 3. *Salix*, by O. v. Seemen. 4. Corrections, by Ove Paulsen. B. T. **29²**, 1909, S. 153—165. Fig.
- : Plankton investigations in the waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904. Medd. fra Kommis. for Havundersøgelser. Serie Plankton, Bd. **1**, nr. 8, 1909. 57 S. 9 Fig.
- Pedersen, Chr.: Rosenborg Have gennem 300 Aar (1606—1909). G. T. 1909, S. 1—13, 17—19, 36—40, 49—52, med Billeder og Planer.
- : Videnskabelige Forsøg med Varmbad til Plantedrivning. G. T. 1909, S. 87—88.
- Pedersen, O. L.: Ukrudt som Lægeplanter. U. L. 1909, S. 517—518.
- Pedersen, P. M.: Fra Sondrup Bakker. Flora og Fauna 1909, S. 1—2.
- : Nye Fund af sjældnere Planter i Sydfyn. Ibid. 1909, S. 49.
- : Fortegnelse over Svendborgegnens Bladmosses. Ibid. 1809, S. 97—102.
- Petersen, Henning Eiler: Danske Arter af Slægten *Ceramium* (Roth) Lyngbye. Vid. Selsk. Skr. 7. R. **5**, 1908, S. 39—96, med Figg. og 7 Tavler.
- : The structure and biology of arctic flowering plants. I. 1. *Ericineae* (*Pirolaceae*, *Ericaceae*). 2. The biological anatomy of the leaves and of the stems. Medd. f. Grønland **36**, 1908, S. 73—138. 39 Fig. — I. 2. *Diapensiaceae*. *Diapensia lapponica* L. Ibid. S. 139—154. 9 Fig.

- Petersen, Henning Eiler: Studier over Ferskvands-Phykomyceter, Bidrag til Kundskaben om de submerse Phykomyceters Biologi og Systematik, samt om deres Udbredelse i Danmark. B. T. **29**⁴, 1909, S. 345—429. 27 fig. — Engelsk Abstract S. 430—440.
- Petersen, Hjalmar: *Kochia trichophylla*. Haven 1909, S. 93—94. Fig.
- : *Gladiolus*. D. L. 1909, S. 159—160. Fig.
- Petersen, Kaj: Nikkende Fuglemælk. Haven 1908, S. 11—12.
- : Bjørneklo. Haven 1909, S. 196—197.
- : Galdebær. Haven 1908, S. 287—288.
- Petersen, Kay: Landbrugsplanternes Fjender. D. L. 1909, S. 426.
- : Naar der viser sig Kaalbroksvamp. D. L. 1909, S. 505—506. Fig.
- Petersen, O. G.: Forstbotanik. Paa Grundlag af Forelæsninger ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 442 S. og Figs.
- : Takstræets Giftighed. T. S. **20** A, 1908, S. 56—58.
- Petersen, Severin: se Lange, Axel.
- Porsild, Morten P.: List of vascular plants collected by Dr. M. C. Engell in the vicinity of the great glacier of Jacobshavn about 69° lat. n. Medd. Grøn. **34**, 1909, S. 243—251.
- Poulsen, V. A.: Artikler i „Salmonsens Konversationsleksikon“.
- Prytz, C. V.: Rødgran og *Chermes abietis*. T. S. **20** A, 1908 S. 58—59.
- Rasmussen, R.: Bemærkninger om Væksten af Bladet hos *Alaria esculenta* paa Færøerne. B. T. **29**³, 1909, S. 333—335. Fig.
- Raunkiær, C.: Fungi from the Danish West Indies collected 1905—1906. Part. I. C. Raunkiær: Introduction. — C. Ferdinandsen and Ø. Winge: *Phycomyceteae*, *Ustilagineae*, *Uredineae*, *Discomyceteae*, *Pyrenomyceteae* et *Fungi imperfecti*. B. T. **29**¹, 1909, S. 1—25, plate I—II.
- : Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. B. T. **29**¹, 1908, S. 42—83.
- : Livsformen hos Planter paa ny Jord. Vid. Selsk. Skr. 7. R. **8**, 1909, S. 1—70. 29 Fig.
- : Formationsundersøgelse og Formationsstatistik. B. T. **30**¹⁻², 1909—10, S. 20—132. 20 Fig.
- : se Warming.
- Ravn, F. Kølpin: Forsøg med Varmvandsbehandling af Seksrødet Byg. T. L. P. **15**, 1908, S. 159—176. U. L. 1908, S. 209. V. L. 1908, S. 215—216.
- : Nogle nyere Undersøgelser over Sygdomme hos Kartoffelplanten samt hos Kartoffler og Rodfrugter under Opbevaringen. T. L. P. **15**, 1908, S. 344—354. V. L. 1908, S. 578—583, 599—603. Udtog i G. T. 1908, S. 191—192, 198—199.
- : Kaalbroksvampen. T. L. P. **15**, 1908, S. 527—620. 4 Kort.
- : Plantesygdomme i 1907. U. L. 1908, S. 190—191.
- : Stikkelsbærdræberen og dens Bekæmpelse. U. L. 1908, S. 23—24, 657; V. L. 1908, S. 14—15; Haven 1908, S. 125—126, 260—262.
- : Afsnittet: Botanik og Plantepatologi i „Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole 1858—1908, Festskrift“. Kbhvn. 1908, S. 437—457, Portrætter. Se Biografier.

- Ravn, F. Kølpin: 25 Aars lagttagelser over Sygdomme hos Landbrugsplanterne. T. L. P. **16**, 1909, S. 738—758; U. L. 1909, S. 163—166.
- : Svulster paa Runkel- og Sukkerroer. U. L. 1909, S. 564; V. L. 1909, S. 640.
- : Stikkelsbærdræberen. Haven 1909, S. 271—273, 295—298.
- : Artikler i „Salmonsens Konversationsleksikon“ og i „Landbrugets Ordbog“.
- se Har. Christensen, Lind og M. L. Mortensen.
- Riis, J. S.: se under Gartner-Tidende.
- Rosenvinge, L. Kolderup: Afsnittet om F. Kølpin Ravn i Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Festskrift 1908, S. 454—456.
- : The Marine Algæ of Denmark. Contributions to their natural history. Part I, Introduction, *Rhodophyceæ* I (*Bangiales* and *Nemalionales*). Vid. Selsk. Skr. 7. R. **7**, 1909, S. 1—151, 73 Fig., 2 maps and 2 plates.
- : Emil Christian Hansen. B. T. **29**⁴, 1909, S. 441—444. Portræt.
- : se Børgesen.
- Rostrup, Ove: Nogle Undersøgelser over Luftens Indhold af Svampekim. B. T. **29**¹, 1908, S. 32—41. Fig.
- Rostrup, Sofie: Nogle lagttagelser over Skadedyr i 1907 og 1908. T. L. P. **16**, 1909, S. 283—302. 6 Fig.
- : se Mortensen, M. L.
- Rützou, S.: Artikler i Hagerups ill. Konversationsleksikon.
- Sarauw, Georg. F. L.: Skovbrugsstudiet. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole 1858—1908. Festskrift 1908. S. 372—410.
- Schiønning, H.: Om *Torula* i den engelske Ølfabrikation. M. C. **7**, 1908, S. 127—165. Figs. (ogsaa fransk).
- Schmidt, Johs.: Flora of Koh Chang. Contributions to the knowledge of the vegetation of the Gulf of Siam. Part. IX. (U. Dammer: *Palmæ* — C. H. Ostenfeld: *Lentibulariaceæ* — Edw. A. Wainio: *Lichenes*). B. T. **29**², 1909, S. 97—152. Figg.
- Seidelin, Agnete: Svensk Botanisk Forenings Ekskursion til Bohuslens Skærgaard. 6.—8. August 1908. B. T. **29**², 1909, S. 188.
- Simonsen, Kristen se Balslev, Vilhelm.
- Smitt, Thorkild: Sjældnere Planter. Flora og Fauna 1908, S. 87.
- Stenbæk, H.: Havebrugsstudiet. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole 1858—1908. Festskrift 1908. S. 352—372.
- Stenholm, J. P.: Helgennavne i Naturen. V. J. nr. 31, ³/₅ 1908.
- Thomsen, Hans: To smukke „Koralkaktus“. Medd. Kgl. D. Haveselskab 1908, S. 22—23. 2 Fig.
- : „Oldingen“ „*Cephalocereus senilis*“, Ibid. 1908, S. 71—72. 2 Fig.
- Tryde, Elisabeth: Dansk Skoleflora. Vejledning til Bestemmelse af de almindeligst forekommende Blomsterplanter og højere Sporeplanter. Fjerde ændrede Oplag. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 184 S.
- Ulleriks, A.: *Scilla non scripta*. Medd. Kgl. D. Haveselskab 1908, S. 38—39. Fig.
- : Eng-Kabbelejen. Ibid. 1908, S. 99—100. Fig.
- : *Campanula pyramidalis*. Ibid. 1909, S. 21—22. Fig.
- : *Tritonia Uvaria*. Ibid. 1909, S. 78—80. Fig.
- Ussing, Hj.: En Guldsmed fanget af en Soldug. Flora og Fauna 1909, S. 52—53.

- Vahl, M.: Tropernes Plantevækst. (Grundrids ved folkelig Universitetsundervisning nr. 130). Kbhvn. (Erslev) (1907). 16 S.
- : Geografi for Gymnasiets matematiske Linje. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 269 S.
- Vestergaard, H. A. B.: Planterødlingsarbejde, specielt med Henblik paa Kornsorterne. Landboskr. udg. af det Kgl. Landhusholdningsselskab nr. XIX. 1908. 140 S. Figg.
- Warming, Eug.: Om Planterigetets Livsformer. Festskrift udg. af Københavns Universitet i Anledning af H. M. Kongens Fødselsdag den 3. Juni 1908. Kbhvn. 1908. 86 S.
- : Plantelivet. Lærebog i Botanik for Skoler og Seminarier. Fjerde Udgave ved C. Raunkjær og Eug. Warming. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908. 148 S. 250 Fig.
- : The structure and biology of arctic flowering plants. I. 1. *Ericineæ* (*Ericaceæ*, *Pirolaceæ*). 1. Morphology and Biology. Medd. f. Grønland. **36**, 1908, S. 1—71. 44 Fig.
- : Field-notes on the biology of some of the flowers of the Færøes. Bot. Færøes part III. 1908, S. 1055—1065.
- : H. Mortensen. B. T. **29**³, 1909, S. 337—340. Portr.
- : Dansk Plantevækst. 2. Klitterne. Med Bidrag af Professor C. V. Prytz, Overklitfoged Dahlerup og flere. Andet Halvbind. Med 60 Billeder. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1909, S. 225—376, Titel og Forord.
- : The structure and biology of arctic flowering plants. I. 4. *Saxifragaceæ*. 1. Morphology and Biology. Medd. f. Grønland. **36**, 1909, S. 169—236. Figs.
- Weis, Fr.: Livet og dets Love. Hefte 1—9. Kbhvn. (Gad) 1909, S. 1—288; mange Fig.
- : Om Salpetersyrens Forekomst og Dannelse i Muld og Mor (Müller og Weis: Studier over Skov- og Hedejord II). Forstl. Forsøgsvæsen **2**², 1909, S. 257—296.
- : Emil Chr. Hansen. „Politiken“s Kronik. 28. August 1909.
- : Professor Emil Christian Hansen. 8. Maj 1842—27. August 1909. Tidsskr. f. Industri, Sept. 1909. 12 S. 2 Fig. og Portræt.
- Korn, Mel og Brød. Grundrids ved folkelig Universitetsundervisning nr. 170. Kbhvn. (Erslev) 1909. 16 S.
- Wesenberg-Lund, C.: Plankton investigations of the Danish lakes. General Part: The baltic freshwater plankton, its origin and variation. I. Text: XII + 389 S.; II. Appendix: 36 Tables. Kbhvn. (G. B. N. F.) 1908.
- Wiinstedt, K.: *Trifolium filiforme* L. (*T. micranthum* Viviani) — *Sagina procumbens* $\times$ *subulata*. B. T. **28**³, 1908, S. XXXV—XXXVII.
- : Optegnelser fra en Ruderatplads. B. T. **29**³, 1909, S. 330—333.
- Winge, Ø. se Ferdinandsen, Ostenfeld og Raunkjær.
- Østrup, E. se N. Hartz.

2. Original-Arbejder, udgivne i Udlandet.

- Boysen Jensen, P.: Die Zersetzung des Zuckers während des Respirationsprocesses (Vorläufige Mitteilung). Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. 26 a, 1908. S. 666—667.

- : Ueber Steinkorrosion an den Ufern von Furesö (Mitteil. aus d. biolog. Süßwasserlaborat. Frederiksdal bei Lyngby III). Intern. Revue d. gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 2, 1909, S. 163.
- Branth, J. S. Deichmann se Ostenfeld.
- Brusendorff, M. G. v.: Ein Ameisensäure bildendes Mycoderma. Centralbl. f. Bakteriologie II Abt. Bd. 23, 1909, S. 10—11.
- Børgesen, F.: *Fucus spiralis*, Linné, or *Fucus platycarpus*, Thuret: a question of nomenclature. Journ. Linnean Society, Botany, v. 39, Aug. 1909, S. 105—119, 3 fig. pl. 9.
- : L'agriculture aux îles Færøer. [Extrait ved L. Laloy]. La Géographie, Bull. Soc. de Géogr. Paris 1909, p. 181—186. 6 Fig.
- Christensen, Carl: The American Ferns of the group of *Dryopteris opposita* contained in the U. S. National Museum. Smithsonian Miscellaneous Collections (quarterly issue), v. 52, part 3, 1909, p. 365—396.
- : *Dryopteris nova brasiliensis*. Fedde: Repertorium, 6, 1909, S. 380—381.
- Christensen, Harald R.: Ueber Ureumspaltung (Vorläufige Mitteilung). Centralblatt f. Bakteriologie Abt. II, Bd. 24, 1909, S. 103.
- Ferdinandsen et Winge se Ostenfeld.
- Jensen, C.: Die Subsecundum-Gruppe der europäischen Torfmoose. Lotos, Bd. 56, 1908, S. 234—238.
- : Beschreibung der von den schwedischen Expedition nach Sibirien in den Jahren 1875 und 1876 gesammelten Moose. Dritter Theil. Torfmoose. Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handl. Band. 44, 1909, nr. 5.
- : se Ostenfeld.
- : (sammen med H. W. Arnell). Die Moose des Sarekgebietes. Erste Abtheilung. Naturwiss. Untersuch. des Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland, geleitet von Dr. Axel Hamberg, Bd. III, Botanik, S. 71—132. Stockholm 1907.
- Jensen, Orla: Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems. Centralbl. f. Bakteriologie II Abt. Bd. 22, S. 97—98 (Vorläufige Mitteilung): S. 305—346.
- Johannsen, W.: Ueber Knospenmutation bei *Phaseolus*. Zeitschr. f. induktive Abstamm. u. Vererbungslehre, Bd. 1, 1908, S. 1—10, 3 Fig.
- : Elemente der exakten Erblchkeitslehre, Deutsche wesentlich erweiterte Ausgabe. In fünf und zwanzig Vorlesungen. Mit 31 Figuren im Text. Jena (G. Fischer) 1909. 516 S.
- se Warming.
- Kløcker, A.: Emil Chr. Hansen. Centralbl. f. Bakteriologie, Abt. II. Bd. 25, 1909, S. 1—8. Portræt. — (ogsaa Nekrolog i Chemisch. Zeitung 1909).
- Lange, Axel: Witterungseinflüsse 1908—09 im botanischen Garten zu Kopenhagen. Mitteil. d. Deutsch. Dendrolog. Gesellschaft nr. 18, 1909, S. 127—132.
- Lind, J.: Bemerkungen über einige parasitische Pilze aus Russland. Annales mycologici, Bd. 6, 1908, S. 99—104.
- Mortensen, M. L.: Warum misslingt der Rotklee so oft auch da, wo die Grundwasserverhältnisse in Ordnung sind und wo prima Saat

- geeignester Provenienz angewandt wird? Mitteil. und Publikationen des „Baltischen Samenbau-Verbandes“. XI Jahrg. 1909 (Dorpat 1909), S. 49—52.
- Mortensen, M. L.: Versuch über die Giftwirkung von Kobalt-Salze auf *Aspergillus niger* bei Kultur auf festen und flüssigen Medien. Centralbl. f. Bakteriologie Abt. II. Bd. 24, 1909, S. 521—538.
- Oppermann, A.: Renkbuchen in Dänemark. Centralblatt f. das gesamte Forstwesen 1909, H. 3, 24 S. 21 Fig.
- Ostenfeld, C. H.: Bemærkninger i Anledning af nogle Forsøg med Spireevnen hos Frø, der har passeret en Fugls Fordøjelsesorganer. (With an English Summary). Svensk Bot. Tidsskrift, 2, 1908, S. 1—11.
- : Phytoplankton aus dem Victoria Nyanza. Sammelausbeute von A. Borgert 1904—1905. VIII. Abhandlung. Engler's Bot. Jahrb. 41, 1908, S. 330—350. 2 Fig.
- : The Phytoplankton of the Aral Sea and its affluents, with an enumeration of the Algae observed. — Wissenschaftliche Ergebnisse der Aralsee-Expedition, Lief. VIII, p. 123—225. 3 plates. St. Petersburg 1908.
- : Planktonproben, gesammelt im Juli 1908. — Ber. Schweiz. botan. Gesellsch. XVIII. 1908.
- : Kan Planter udvikle Frø uden Befrugtning? Parthenogenese. Naturen 1909, S. 39—50.
- : Nogle Arvelighedsforhold hos Planter med hvid- eller gulbrogede Blade. Naturen 1909, S. 269—285. 10 fig.
- : Immigration of a Plankton Diatom into a quite new Area within recent years; *Biddulphia sinensis* in the North Sea Waters. Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie Bd. 2, 1909, S. 362—374. 9 Fig.
- : Notes on the Phytoplankton of Victoria Nyanza, East Africa. Bull. of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College, v. 52, 1909, p. 171—181. 2 plates
- : On *Halophila ovata* Gaudichaud, a neglected species. Philippine Journ. of Science, 4, Sect. C. Botany, 1909, p. 67—68.
- : The Floras of the Færøes and Iceland compared with that of Scotland. — Ann. Scott. Nat. Hist. 1909, p. 186—187.
- : (og flere) Plantes récoltées à la côte nord-est du Grönland. A. Phanérogames et fougères, dét. par C. H. Ostenfeld. — B. Mousses, dét. par C. Jensen. — C. Champignons, dét. par C. Ferdinandsen et Ø. Winge. — D. Lichens, dét. par J. S. Deichmann Branth. — Duc d'Orléans: Croisière océanographique accomplie à bord de la Belgica dans la mer du Grönland 1905. Botanique, p. 1—13. Bruxelles 1908.
- Paulsen, Ove: Kap. XVIII. *Peridinales* i K. Branth u. C. Apstein: Nordisches Plankton. Kiel u. Leipzig 1908. 124 S. 155 Fig.
- : Planterigets Livsformer. Naturen 1908, Marshefte. 8 S. 3 Fig.
- Ravn, F. Kølpin: Emil Rostrup. Berichte deutsch. bot. Gesellschaft. Bd. 26 a, 1908, S. (47)—(55).
- Ravn, F. Kølpin: Jordbundens Betydning for Plantesygdommes Optræden. Beretning om den 3. nordiske Landbrugskongres i Kristiania 1907. Kristiania 1908, S. 295—303.
- Vahl, M. se Warming.

- Warming, E. assisted by Dr. Martin Vahl: *Oecology of plants. An introduction to the study of plant-communities*, prepared for publication in English by Percy Groom and Isaac Bayley Balfour. Oxford (Clarendon Press) 1909. 422 p.
- u. Johannsen, W.: *Lehrbuch der allgemeinen Botanik*. Nach der vierten Dänischen Ausgabe übersetzt und herausgegeben von Dr. E. P. Meinecke. Berlin (Borntraeger) 1909. 667 S. og 610 Fig. (S. 1—480 udkom 1907).
- Weis, Fr.: *Lifvet og dess lagar*. Hefte 1—9. Stockholm (Hugo Geber) 1909.
- Wesenberg-Lund, C.: *Über die praktische Bedeutung der jährlichen Variationen in der Viskosität des Wasser*. (Notizen aus dem biologischen Süßwasserlaboratorium Frederiksdal bei Lyngby Nr. V). Intern. Revue d. gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 2, 1909, S. 231—233.
- : *Grundtrækkene i Ferskvandsplanktonets Biologi og Geografi*. Ymer, Stockholm, 1909, S. 90—133. 19 Fig.

3. Biografier og Nekrologer.

- Hansen, Emil Christian: Nekrologer findes i saa godt som i alle Landets Dagblade og Ugeblade for 28. August 1909 eller følgende Dage, samt i følgende Tidsskrifter: B. T. 29², 1909, S. 337—340, Portr. (af Rosenvinge). — Bryggeritidende Sept. 1909, 2 Portr. (af A. Klöcker). — Farmaceut. Tid. 1909, S. 384—385. — Landmandsblade 1909, S. 521—522, Portr. — Zymotechn. Tidsskr. 1909, S. 67—71. — Illustreret Tid. 1909 nr. 49, Portr. (af A. Klöcker). — Tidsskrift for Industri Sept. 1909, Portr. (af F. Weis). — Centralbl. f. Bakteriologie Abt. II. Bd. 25. 1909, S. 1—8, Portr. (af A. Klöcker). — Chemisch. Zeitung 1909 (af A. Klöcker). — Naturw. Rundschau 1909, nr. 47 (af P. Magnus).
- Mortensen, Hans: B. T. 29², 1909, S. 337—340, Portr. (af E. Warming).
- Rostrup, Frederik Georg Emil: *Berichte d. Deutsch. Bot. Ges.* 26a, 1908, S. (47)—(55) (af Kølpin Ravn).
- I Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskole 1858—1908. Festskrift ved Højskolens 50 Aars Jubilæum 24. Aug. 1908. Kbhvn. 1908 findes Biografier og Portræter af følgende:
- Johan Lange, E. Rostrup, W. Johannsen, O. G. Petersen, Fr. Weis (alle af Kølpin Ravn), Kølpin Ravn (af L. K. Rosenvinge), J. A. Dybdahl, Carl Hansen (uden Portræt), Alfr. Bruun, G. Becker (alle af H. Stenbæk), H. Stenbæk (af Redaktionen), Johan Frederik Hansen, P. E. Müller, C. V. Prytz og Ad. Oppermann (alle af Georg Sarauw).
- I „Gartner-Tidende“ 1909, S. 126—129, 141—144, 202—204 findes korte Biografier (tildels af Axel Lange) og Portræter af:
- Johan Theodor Holmskiöld, Otto Josias Nicolai Mørch, August Weilbach, Jens Theodor Heinrich Friedrichsen (uden Portræt), Johan Martin Christian Lange, Joachim Frederik Schouw samt af flere Gartnere.
- I „Salmonsens Konversationsleksikon“ Supplement biografiske Artikler af A. Mentz og V. A. Poulsen.

4. Anmeldelser og Referater ved Danske.

- I Botan. Centralblatt har J. Lind, C. H. Ostenfeld, O. Paulsen og Kølpin Ravn refereret danske Arbejder.
I Just's Botan. Jahresbericht har H. E. Petersen refereret danske Arbejder.
I Centralblatt f. Bakteriologie har A. Kløcker refereret danske Arbejder.
I Internationale Revue d. gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie har C. H. Ostenfeld refereret danske Arbejder.
I Botanisk Tidsskrift har W. Johannsen, C. H. Ostenfeld, O. Paulsen, H. E. Petersen og Rosenvinge anmeldt enkelte Værker.
I Hedeselskabets Tidsskrift har Mentz anmeldt botanisk Litteratur.

C. Udenlandske Forfatteres Arbejder, udgivne i Danmark.

- Bureau du conseil permanent international pour l'exploration de la mer: Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les courses périodiques. Partie D: Plankton. Année 1906—1907, Nr. 4. 1908. — D. Listes planktoniques pour l'année 1907—1908. Copenhagen (Høst). 1909.
Dammer, U.: *Palmae* i Johs. Schmidt: Flora of Koh Chang, IX. B. T. **29**², 1909, S. 97—100.
Dombrowski, W.: Om *Endomyces fibuliger*. M. C. **7**, 1909, S. 225—241. Figg. (ogsaa fransk).
Hanssen, Olav: Recherches expérimentelles sur la sensibilisation optique du protoplasma. D. V. S. O. 1908, S. 113—132. 4 pl.
Seemen, O. v.: *Salix*, i O. Paulsen: Plants collected in Asia-Media and Persia. B. T. **29**², 1909, S. 157—158.
Tranzschel, W.: Revision der in Central-Asien von Herrn Ove Paulsen gesammelten Uredineen; i O. Paulsen: Plants collected in Asia-Media and Persia. B. T. **29**², 1909, S. 154—157.
Wainio, Edw. A.: *Lichenes*, i Johs. Schmidt: Flora of Koh Chang, IX. B. T. **29**², 1909, S. 104—152.

Dansk Botanisk Forening.

Møder i 1910 (Fortsættelse; se Bd. 30, S. 456).

Mødet den 12. November 1910.

Stud. mag. **K. Jessen** meddelte spredte Bemærkninger om nogle Ranunkler. (Vil blive trykt i Meddel. om Grønland Bd. 36).

Hertil knyttedes en Ordvexel mellem Taleren og Mag. Ferdinandsen, Cand. Hesselbo, Dr. Kolderup Rosenvinge o. fl.

Mag. sc. **Ove Paulsen** refererede de nyere Undersøgelser af Apstein, Kofoid og Lohmann over Generationsskifte hos Planktonalger (Ceratium).

Derefter fremviste Museumsinspektør Dr. **C. H. Ostenfeld** en *Hippophaës*-Rod, der havde dannet en hel Rede af tætstillede Adventivknopper og ved sin store Kraft havde løftet en Flise i Skolegaarden i Holbæk; den var indsendt af Hr. Lærer P. J. Lund.

Mødet den 26. November 1910.

Professor Dr. **Eug. Warming**: Systematiske Bemærkninger om Cornaceæ og Hippuris.

I den efterfølgende lille Diskussion deltog Mag. Ferdinandsen, Dr. Ostenfeld, Mag. Ove Paulsen, Prof. V. A. Poulsen og Dr. Kolderup Rosenvinge.

Docent **C. Raunkiær** fremviste først talrige Exemplarer af *Clavaria fistulosa* Holmsk., der nu var i fuldt Flor. I den Anledning ankede han over Resultatet af Nomenklatur-Kongressen i Bryssel i Aar, nemlig at man for Svampenes Vedkommende skulde benytte E. Fries' Systema Mycologicum som Udgangspunkt.

Samme gav derefter en Meddelelse om Variationerne i Grankoglens Bladstilling.

Hertil føjede Dr. Kolderup Rosenvinge nogle supplerende Bemærkninger om sine Undersøgelser over Bladstillingen i Kogler af Rødgran, Hvidgran og Lærk.

Professor Dr. **Eug. Warming** indledede en Diskussion om det ønskelige i, at danske botaniske Afhandlinger blev mere regelmæssigt og fuldstændigt anmeldte i „Botanisches Centralblatt“ end hidtil. Det skyldtes en Henvendelse fra Mag. Ove Paulsen at Sagen var taget op; denne havde foreslaaet, 1) at det hidtil værende Fællesskab med Norge og Sverrig ophørte; saa kunde man bedre overkomme at faa Arbejdet forsvaret gjort.

Endvidere 2) at der udnævntes en Subredaktør for Danmark, til at være Mellemmand mellem Redaktionen og Referenterne. Han skulde sørge for, at hver Referent fik Arbejderne indenfor sit Felt anmeldte, o. s. v., og til ham skulde Chefsredaktøren henvende sig.

Disse Forslag vandt almindelig Tilslutning, og Dr. Ostenfeld paatog sig, naar Sagen var ordnet med Sverrig og Norge, at være Subredaktør for Danmark.

Mødet den 10. December 1910.

Mag. sc. **Henning E. Petersen**: Bemærkninger om nordiske Ceramium-Arter. (Foredragets Indhold vil blive trykt i indeværende Bind af Botan. Tidsskr.).

I Anledning af Foredraget gjorde Dr. Kolderup Rosenvinge et Par Bemærkninger.

Professor Dr. **F. Kolpin Ravn** foreviste en Række Lysbilleder fra Nordamerika fra den Rejse, han i sidste Sommer havde foretaget der for at studere plantepathologiske Forsøgs- og Undervisningsanstalter.

Mødet den 17. December 1910.

Museumsinspektør Dr. **C. H. Ostenfeld** fremviste, som Exempel paa Planters Evne til at taale Udtørring, en fuldstændig indtørret Levermos, *Plagiochasma rupestre* (bestemt af Frk. A. Seidelin), som han havde samlet i Taormina paa Sicilien sidste Sommer. Den var i Stand til at leve op og brede sit Løv ud i Løbet af en Timestid, hvad han demonstrerede.

Fr. Mag. sc. **Jenny Hempel** redegjorde for sine Undersøgelser over Æthernarkosens Indflydelse paa Planternes Stofskifte. (Se K. D. Vidensk. Selsk. Skr. VII R. 6.).

Hertil knyttede Prof. W. Johannsen et Par Bemærkninger.

Professor Dr. **V. A. Poulsen** fremviste et nyt Mikrometer, der var konstrueret af Instrumentmager Th. Læssøe Müller.

Det var saaledes indrettet, at Objekternes Størrelse i μ direkte kunde aflæses.

Om dets Anvendelse i Botaniken udspandt der sig en livlig Diskussion.

Ordinær Generalforsamling 11. Februar 1911.

Kgl. Fuldmægtig Chr. Lundbye valgtes til Dirigent.

1. Formanden, Docent Dr. L. Kolderup Rosenvinge aflagde Beretning om Foreningens Virksomhed i 1910. Der var afholdt 14 Møder (inkl. Generalforsamlingen) med 21 Foredrag af 17 Talere. Desuden var Medlemmerne med Damer d. 25. Februar af Naturhistorisk Forening indbudte til et Møde, hvor Dr. Berger foreviste Lysbilleder af Dr. Schilling fra Afrika. — Af Ekskursioner havde der været 5: 1) Til Sorø d. 29. Maj med 16 Deltagere, 2) til Aamosen d. 25.—26. Juni med 16 Deltagere, 3) til Mors, Livø og Himmerland d. 25.—28. Juli med 12 Deltagere, 4) til Gribskov d. 25. Sept. med 19 Deltagere og 5) til Stranden ved Køgebugt med 13 Deltagere. (Se B. T. Bd. 30, S. 456—468). — Af Tidsskriftet

var udkommet 30. Binds 2. og 3. Hefte, ialt 400 Sider, hvormed Bindet var afsluttet. — Medlemsantallet var nu, d. 1. Febr. 1911: 3 Æresmedlemmer, 33 korresponderende og 244 ordinære Medlemmer (122 i Københavns Postdistrikt, 92 danske udenfor samme, 30 udenlandske). Af Foreningens Medlemmer var i Aarets Løb bl. a. Prof. Thiele og fh. Overlærer Bergh døde. — Tidsskriftet sendtes nu til 104 Foreninger og Institutioner; en ny Bytteforbindelse er Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. — Bestyrelsen har fra Udvalget for Naturfredning faaet tilsendt et Forslag om, at der fremtidig træffes den Ordning, at der i hver af de tre Foreninger, som har skabt og opretholder Udvalget, hvert 3. Aar — eventuelt efter Indstilling af Udvalget — foretages Nyvalg af 3 Medlemmer, men saaledes afvekslende, at Valget for de respektive Foreninger falder i forskellige Aar, saa at der vælges i Dansk Botanisk Forening Aar 1912, 1915, 1918 o. s. v. Bestyrelsen har paa Foreningens Vegne accepteret dette Forslag. — Formanden oplæste derefter den af det nævnte Udvalg modtagne Beretning for 1910.

2. I Kassererens Forfald fremlagde Sekretæren Regnskabet for 1910 og Budgettet for 1911 som begge godkendtes.

3. Følgende Ekskursioner i 1911 vedtoges: 1) I Maj 2 à 3 Dage til Bornholm. 2) I Juni 2 Dage til Østfalster, eventuelt i Forbindelse med den naturhistoriske Forening for Lolland-Falster. 3) I Juli eller August 2—4 Dage til Himmelbjerget (Ry), eventuelt i Forbindelse med den naturhistoriske Forening i Aarhus.

4. Valg til Bestyrelsen. Næstformanden, Dr. C. H. Ostenfeld, der fratraadte efter Tur, genvalgtes. Til Medlemmer af Bestyrelsen genvalgtes Gartner A. Lange, og i Stedet for Prof. Weis, som ikke ønskede Genvalg, valgtes Stud. mag. Knud Jessen. Bestyrelsen har derefter følgende Sættning: Docent Dr. L. Kolderup Rosenvinge, Formand; Museumsinspektør Dr. C. H. Ostenfeld, Næstformand; Cand. pharm. J. Hartz, Arkivar; stud. mag. K. Jessen; Gartner A. Lange, Kasserer; Mag. sc. Ove Paulsen, Sekretær.

5. Revisorerne Kontorchef O. Jansen og Mag. sc. A. Didrichsen genvalgtes.

6. Dr. C. H. Ostenfeld afgav Beretning fra Komiteen for den topografisk-botaniske Undersøgelse for 1910. (Vil blive trykt senere).

Oversigt over Dansk Botanisk Forenings Regnskab for 1910.

Indtægt:	Kr. Øre	Udgift:	Kr. Øre
Kassebeholdning	163. 57	Tidsskriftet	2316. 62
Indkomne Restancer	23. 95	Møder	174. 01
Medlemsbidrag	1323. 00	Ekskursioner	264. 13
Statstilskud	1200. 00	Topogr. botan. Unders.	19. 65
Salg af Tidsskriftet	173. 12	Udvalget for Naturfredn.	25. 00
Salg af alfab. Liste	5. 00	Administration	69. 32
Andet Bogsalg	133. 32	Kassebeholdning	189. 27
Tilskud fra Grundfondet	20. 00		
Indvundne Renter	16. 49		
Sum...	3058. 45	Sum...	3058. 45

Status d. 31. December 1910.

Aktiva:		Kr. Øre	Passiva:		Kr. Øre
Kassebeholdning.....	189.	72	Gæld til Bogtrykkeren	1239.	84
Restancer.....	60.	00			
Balance.....	990.	12			
	1239.	84		1239.	84

Grundfondet.

Indtægt:		Kr. Øre	Udgift:		Kr. Øre
Kassebeholdning.....	113.	96	Tilskud til Dansk Bot. For. Kasse	20.	00
Aarsbidrag.....	25.	00	Kassebeholdning.....	188.	12
Solgt paa Bogauktion.....	8.	35			
Renter.....	60.	81			
	208.	12		208.	12

Grundfondets Status d. 31. December 1910.

	Kr. Øre
1400 Kr. Kreditforenings Obligationer.....	1400. 00
Kassebeholdning.....	188. 12
	1588. 12

Januar 1911.

Axel Lange.

Botanisk Rejsefond.

Der har i 1910 været en Indtægt i Renter af 428 Kr. 01 Øre, i Kontingenter af 81 Kr., i Gaver af 28 Kr. og desuden har Fondet haft den Glæde at modtage som anonym Gave en Obligation paa 1000 Kr. til 4 % i Københavns Kreditforening. Fondet ejer herefter 8000 Kr. i Kreditforeningsobligationer og 2500 Reichsmark i Russiske Jernbaneobligationer. Der er i 1910 uddelt 350 Kr., nemlig 100 Kr. til Lærer, Forfatter Anton Andersen til hans Arbejde „Nordfyns Flora“ (Botan. Tidsskr. 30. Bd.), 150 Kr. til Mag. A. Mentz til Undersøgelser over Bøgens Vest- og Nordgrænse i Jylland, og 100 Kr. til Kunstmaler K. Wiinstedt til Afslutning af Undersøgelsen af Horsensdistriktet. — I 1911 vil der blive anvendt 400 Kr. til Rejseunderstøttelser; deraf er 200 Kr. stillet til Disposition for Dansk Botanisk Forening, om de øvrige 200 Kr. kan Ansøgning indgives til Dr. L. Kolderup Rosenvinge, Botanisk Laboratorium, inden Midten af April.

Personalia.

Mag. sc. Ø. Winge har siden Begyndelsen af Februar 1911 med Understøttelse af Carlsbergfondet opholdt sig i Paris for at studere hos Prof. Dangeard.

Frk. Mag. sc. Jenny Hempel rejser i April 1911 med Understøttelse af Kommunitetet til Zürich for at studere fysiologisk Kemi hos hos Professor E. Schulze.

Ny Litteratur.

Generalstabens Kort. Oversigt og kortfattet Beskrivelse tilligemed enkelte andre Oplysninger. Udarbejdet ved den topografiske Afdeling. Hermed 18 Planer. Kjøbenhavn 1910. 19 Sider 4^{to}. Pris 1 Kr.

I dette Hefte gives en Oversigt over de forskellige af Generalstaben udgivne Kort, med Oplysninger om deres Størrelse og Udførelse, samt deres Begrænsning og Beliggenhed, som er angivet paa de medfølgende Planer, hvor man ogsaa finder Forklaring af Kortenes Signaturer. Tilsidst gives Meddelelse om forskellige Oplysninger, som kan faas ved Generalstabens topografiske Afdeling, og om Arbejder, som denne paatager sig at udføre for Private, bl. a. i videnskabeligt Øjemed, saasom Fotografering, Tegning og Trykning af Kort og Planer.

Populær Vejledning til Benyttelse af Vejrkort m. m. Udgivet af Meteorologisk Institut. Kjøbenhavn 1911. Gad. VIII + 79 Sider. Pris 30 Øre.

Denne lille Bog, som er udarbejdet af Afdelingschef la Cour, har til Formaal at give en populær Vejledning til Forstaaelse af Meteorologisk Instituts Vejrberetninger. Den giver en Oversigt over de meteorologiske Observationer, der danner Grundlaget for Vejrtjenesten, over Vejrkortenes Fremstilling og Udsendelse samt over den danske Vejrtjenesteafdelings Virksomhed med Hensyn til Stormvarsler m. m. I et Forord giver Direktør Ryder en Oversigt over Institutets forskellige Afdelinger. Da det er Institutet magtpaaliggende at skaffe Bogen saa stor Udbredelse som muligt, sælges den til en overordentlig billig Pris. Den er udstyret med 24 Text-billeder.

Ceramium-Studies.

I and II.

By

Henning E. Petersen.

With plates I—V.

I. Remarks on Danish species of Ceramium.

With plate I.

In this little paper I shall make some remarks on certain Danish species of *Ceramium*, viz.: *C. tenuissimum*, *strictum*, *Arechougii*, *fruticulosum* and *rubrum*.

As to *C. strictum*, *diaphanum* and *fruticulosum* questions of systematical nature will especially be discussed here. As well-known it is very difficult to limit the two first named against each other, because they are very variable and as their authors have not given reliable descriptions of them. In a previous paper (1908) I have mentioned both *C. diaphanum* and *C. strictum*. The first species is undoubtedly rightly concerned; the latter is perhaps not the genuine form of *C. strictum* but, as I suppose, a particular Danish or Baltic form, at all events a distinct species, different from *C. diaphanum*; until another view may be proposed, I refer it to *C. strictum*.

The name "*C. fruticulosum*" has lately been rejected by H. Kylin (1910). An examination of the original specimens of Kützing, placed at my disposal by Mrs. Weber-van Bosse, for which kindness I am much obliged, proves, that this name undoubtedly is connected in right manner to the species in question.

Further I shall give some informations on the refringent bark-cells containing proteid-matter which are common in some species, and on the development of main axes in *C. rubrum*, *fruticulosum* and *diaphanum*.

Ceram. tenuissimum (Lyngb.) Ag.

In a living specimen, dredged near Hirsholmene, I observed that the contents of the chlorophyll-less refracting bark-cells were formed into a crystalloid. As on this occasion I was hindered in

a more extensive examination and as the preserved material has not given further informations on this point, the matter must rest with this hint.

Ceram. diaphanum (auct.) Harvey & Agardh and **Ceram. strictum** Grev. Fig. I; plate I, figs. 2 and 3.

The algologists seem to agree in the view that *C. diaphanum* and *C. strictum* are two far related species; on the other hand one cannot find much certainty according to the limits of these species; we scarcely understand of which opinion Roth, Lightfoot and Greville have been.

If it should be demonstrated by examination of the original specimens of these species that *C. strictum* is described on the base of a strictoid form of *diaphanum*, Foslie and Woronichin would be perfectly right in their opinion of *C. strictum* as a variety of *C. diaphanum*. But in this case the specimens referred by me to *C. strictum* should be to refer to a new species. For the fact is that these specimina are distinctly separated from *C. diaphanum* (Comp. the figs. 2 and 3 on plate I where respectively a strictoid *C. diaphanum* and a typical *C. strictum* (sensu meo) are shown). When we investigate typical specimens of *C. diaphanum* and of the supposed *C. strictum*¹⁾, it is easy to indicate the differences which exist between these. As indicated in my paper (1908) these differences appear in the height of the zones — in the distances of these and last but not least in the character of the bark. The bark of the typical *C. diaphanum* consists of numerous small bark-cells stretched lengthwise (cf. my paper 1908, Fig. IV, 4), while on the other hand the bark of the *C. strictum* is formed by greater cells few in number (1908, Fig. IV, 2) (Fig. I, 2). When we now investigate the cells in the lower margin of the zones of these species we observe that the cells in *C. strictum* (Fig. I, 3) often possess a great diameter across (c. 17—20 μ) while the same cells in *C. diaphanum* never are more than 13 μ broad (Fig. I, 1). All the specimens with character of *C. strictum* (Fig. I, 1 & 4) (plate I, fig. 2) situated in morphological respect between the two species always show cells of the *C. diaphanum*-type, never of that of *C. strictum*, in other words the difficult specimens are always to be regarded as forms of *C. diaphanum* with reduced bark. The opinion that they might be forms of *C. strictum* with more divided bark is not prob-

¹⁾ I have examined dried specimens from Denmark in Dr. Kolderup Rosenving's and my own collections.

able because the typical forms in very little extension are suitable to divisions of the bark-cells while the typical forms of *C. diaphanum* often in degree show a reduction of the bark¹⁾. As to the bark these two species are well defined. But in morphological respect they can be much alike and probably these forms which

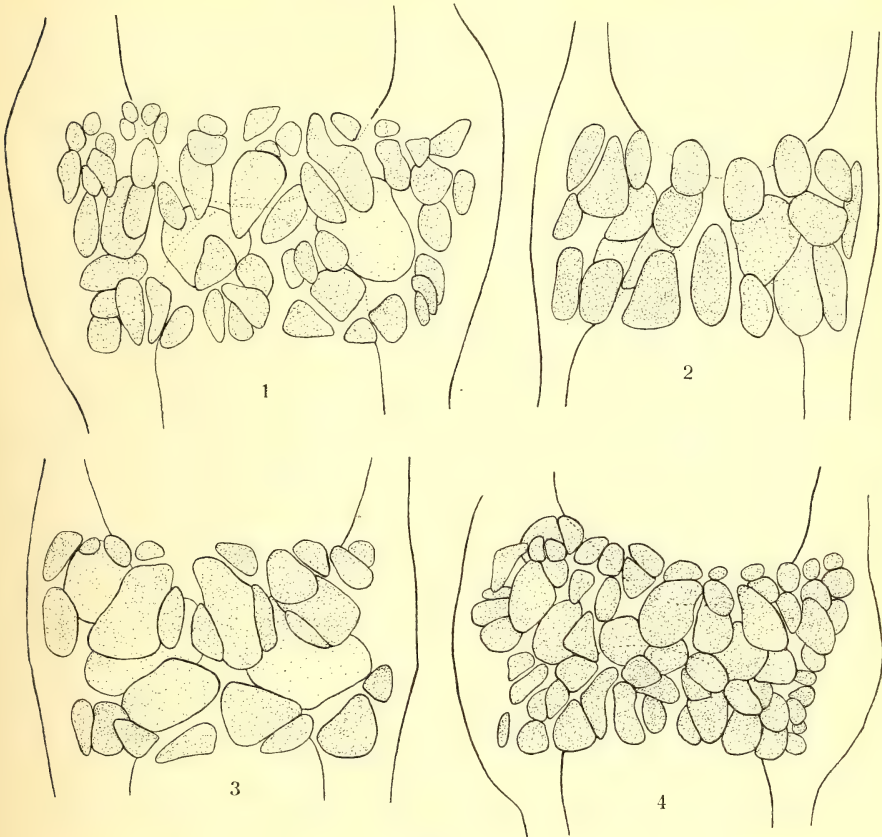


Fig. I.

1: *C. diaphanum* with bark with character of *C. strictum* (zone from the lower parts); 2 and 3: *C. strictum* (2 from the middlemost, 3 from the lower parts); 4: *C. diaphanum* (zone from the lower parts).
1 and 2 $\times$ c. 425; 3 and 4 $\times$ c. 400.

are intermediate have been included in the original *C. strictum*. But probably forms as the Danish have also been included in this species. The diagnosis of J. G. Agardh. in Spec. gen et ord. algarum Vol. II of var *a: zonis geniculorum angustissimis* seems to indicate

¹⁾ At Hellebæk on the north-east-coast of Sealand both species occur, the strictiform forms of *C. diaphanum* together with *C. strictum*. But no transition was observed.

the rightness of this opinion. If the true *C. strictum* is another species different from my form, this should be named with a new name.

It is not impossible that the form *corticatulo-stricta* of *C. diaphanum* described by Kylin is in reality a form of my *C. strictum*, this species perhaps occasionally being able to form zones which grow upwards.

I cannot finish the mention of these two species without drawing the attention to another possible difference between them. I have namely observed the Phycomycete *Pontisma lagenidioides* (1905, p. 482) as parasite only in the typical individuals of *C. strictum*, not in the strictoid forms of the *C. diaphanum*.

Ceram. Areschougii Kylin.

In Kattogat near Frederikshavn I have found specimens of *Ceramium* in morphological respect related at the same time to *C. rubrum* and *C. Areschougii*. In my paper 1908 I have intimated that these specimens probably should be regarded as belonging to *C. rubriforme* Kylin. The author of this species who has examined some of the specimens in question, still is of opinion that they do not belong to this species, which is more related with *C. arborescens*. Thus there is no alternative but to assume that they belong to *C. Areschougii* in particular as they are in conformity with this species in the presence of refringent bark-cells containing proteid-matter. Yet they seem to be furnished with these cells in greater extension than the typical form. This new form differs from the typical one in the ramification, which often is not dichotomous, in the stronger development of bark with rather few hyaline interstices in the upper parts, in the often incurved apices. It is conform with the typical form in the colour (it differs in this point from *C. fruticulosum* which is more rusty red), in the structure of the zones and the occurrence of refringent cells in the bark.

These cells (Fig. II) occur sparingly in the upper part but are common in the middle and lower parts. They are differently formed in shape of the ordinary barkcells or more or less reniform and usually lie in the outermost layer. The contents are usually slightly remote from the membrane of the cells and consist of a sometimes homogenous more or less vacuolized sometimes finely spumous, (by slightly magn. it appears granulated) sometimes lumped always refringent protoplasm with more or less conspicuous nucleus usually without chromatophores and starch. So far I can see these cells are formed of the ordinary cells by early loss of

chromatophores and starch as in some cases intermediate stages are found. Often is a resemblance with Chytridinean parasites obvious but no zoospores or other traces of such are found. The contents give reaction for proteid-matter with the reagent of Millon and with nitric acid (with following treatment with ammonium hydrate). They do not contain fatty substance. By Jodine it is yellowish and by Fuchsine reddish coloured; these cells are further stained with Hansen's trioxyhæmateine of iron. They seem in some cases to disappear and lose the refringence in the older parts of the plants together with a destruction of the whole cell; most commonly there are no alterations of these cells here. I do not believe that these cells have to do with the formation of the hairs, as these organs are most often connected to ordinary chromatophore-containing cells, neither is it probable that they might be of consequence for the formation of antheridia.

The advantage of these cells for the plant is totally obscure. Among the many ideas which one can form of this subject I shall here draw the attention to a possible connection between these cells and the nitrifying bacteria which according to Keutner (1904) are common in Sea-water and in the mucilage of the marine Algæ¹⁾.

I found this form as well in shallow water as in greater depths (10—12 met.).

Ceram. fruticulosum Kütz.; Fig. III; plate I, figs. 1, 4 and 5.

Consequent to the remarks of Mr. H. Kylin (1910) concerning the use of the name *C. fruticulosum* Kütz. it was necessary for me to examine the original specimens of this species. Through the kindness of Mrs. Weber-van Bosse such an examination was realized. The received material consisted of 3 specimens, of

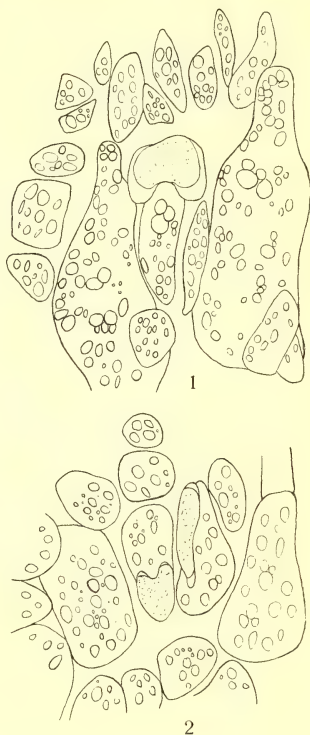


Fig. II.

C. Areschougii: parts of the bark with the refringent proteid-containing cells; in 2 a reniform and a lengthened cell are shown $\times$ c. 400.

¹⁾ The bacteria in the mucilage of the species in question are not placed especially in front of these cells; neither I have found bacteria in them.

which only a single one (Fig. III) seemed to permit trustworthy conclusions. This specimen is signed *Hormoceras fruticosum* written in Kützing's (?) hand; further the remark Herb. Roemer and a reference to Tab. Phyc. Vol. XII, 73¹⁾ are found. The remark "Herb. Roemer" agrees with a remark "ohne Fundort im Römerschen Herbarium" in the diagnosis of *Hormoceras fruticosum* in Linnæa 1841, pag. 734.

Herbarium KÜTZING X //



Hormoc. fruticosum.

Fig. III.
C. fruticosum Kütz.

The reference to Tab. Phyc. XII, 73 is probably not of long standing but this figure might very well be delineated after the specimen in question. On the whole it might be supposed that *Hormoceras fruticosum* is based upon this specimen.

By exact examination it appears to be a somewhat rubroid form of *C. fruticosum* sententia mea belonging to my form *penicillata*.

In conformity to these facts it is obvious that I am right in regarding *C. fruticosum* as I have done. When Kylin rejects this name and proposes *C. penicillatum* as the older and better, he undoubtedly is wrong, the latter species being de-

scribed in the year 1849 (species Algarum pag. 676) while *Hormoceras fruticosum* already was described 1841 (cf. op. cit.). For the rest the species *C. penicillatum* cannot be maintained this species being identical with the original specimen of *Hormoceras fruticosum* of Kützing. By a division of this species in more species the forma *penicillata* is to be named *C. fruticosum*, while

¹⁾ „73“ has by a mistake been omitted in the reproduction.

the other may be signified otherwise. No doubt Kützing had no clear understanding of the fact that the specimens which he had received from Binder was identical with his oven species *Hormoceras fruticosum*.

Of Kylin's two forms of *C. penicillatum* (Kylin 1910, pag. 34) no doubt forma *fasciculata* may be to refer to *C. fruticosum*: forma *typica* probably is another species¹⁾. My three forms of *C. fruticosum* (Plate I, figs. 1, 4 and 5) (f. *rescissa* sent. mea, *penicillata* and *rubroides*) no doubt form a connected whole being so near related that there is no reason for dividing this species. The forma *penicillata* may be regarded as the central form. Another thing it is whether I am right in using the name "rescissa" for my first form. Kylin seems (cp. cit. p. 35) to be of opinion that his species *C. rescissum* has nothing to do with my f. *rescissa*. As I cannot say with certainty whether I am right in this point I prefer not to use the name "rescissa" for my form, giving this the name *dichotoma* (Plate I, fig. 1). *C. rescissum* Kylin yet is closely related to *C. fruticosum*.

The group of the *Ceramium* species with zones with growing upper margins is in my opinion composed in the following manner:

C. Areschougii Kylin.

C. sp.; syn: *C. penicillatum* f. *typica* Kylin.

C. rescissum Kylin.

C. fruticosum Kütz.

a. *dichotoma* syn. ex. p. *C. fruticosum* f. *rescissa* H. E. P.
Plate I, fig. 1.

β. *penicillata* = *Hormoceras fruticosum* Kütz. sensu strict.
et *C. penicillatum* Areschoug; syn: *C. penicillatum* f. *fasciculata* Kylin. Plate I, fig. 4.

γ. *rubroides*. Plate I, fig. 5.

C. fruticosum has no proteid-containing cells in the bark.

On the development of main axes and secondary shoots in *C. diaphanum*, *fruticosum* and *rubrum*.

In these three species we find both pure dichotomous forms and such with development of main axes. The causes of these morphological differences are truly still obscure; yet we seem to be

¹⁾ I have seen original specimens of this form.

able to give an indication where we should seek the conditions in question. Probably the forms with main-trunks especially are developed on fixed substratum in shallow water, where great movement of the waves prevails, while the other forms occur in more or less quiet water or as epiphytes on living often flexible substratum. Thus I observed at Hellebæk on the north-east coast of Sealand that the forma typica of *C. diaphanum* mostly occurred in shallow water on stones, while the forma *modificata* was more common in deeper water. As to the forma *penicillata* of *C. fruticulosum* Kütz. the Danish specimens are all collected on the North Sea coast of Jutland on stones and piers near land. A typical dichotomous specimen of this species (forma *dichotoma*), dredged in deeper water is represented together with forma *penicillata* in plate I (fig. 1 and 4). Intermediate forms also occur in shallow water (e. gr. in the port of Frederikshavn) but no doubt always under quiet conditions. The special form with main axes of *C. rubrum* is forma *secundata*. The Danish specimens are all collected in the North Sea on the coast of Jutland near land on stones and piers in localities exposed to great movements of the waves. On the coasts of the Færøes, where this form is very common in the littoral and sublittoral Corallina zone (Børgesen 1908, p. 751) it occurs according to the verbal statement of Dr. Børgesen most often on exposed coast and fastened to *Corallina*, *Laminaria*-stipes and fixed substratum. Mr. Kylin states (1910, p. 36) that this form on the coast of Norway occurs partly epiphytic partly on stones and rocks.

In my paper (1908) I describe a forma *irregularis* common in the Kattegat and more to the southward. This form is inter alia characterized by the dichotomous ramification. Certainly this form is to be divided into two subforms, viz. a more dichotomous, and a form with development of main-axes occurring in more shallow and moved(?) water than the first. Such a forma *irregularis* from shallow water I have represented in Plate III, fig. 17.

List of the literature.

- Agardh, J. G., 1851: Species genera et ordines algarum, Vol. II, p. 1.
Børgesen, F., 1908: The Algæ-Vegetation of the Færøese Coasts with remarks on the Phytogeography; Botany of the Færøes, Vol. III.

- Foslie, M., 1894: The norwegian forms of *Ceramium*. Kgl. norske Vid. Skrifter 1893.
- Keutner, J., 1904: Ueber das Vorkommen und die Verbreitung stickstoffbindender Bakterien im Meere. Inaug. Diss. Kiel.
- Kylin, H., 1907: Studien über die Algenflora der schwed. Westküste. Ak. Afh., Upsala.
- Kylin, 1909: Studier öfver några svenska *Ceramium*former. Svensk bot. Tidskrift, Bd. 3.
- Kylin, 1910: Zur Kenntniss der Algenflora der norwegischen Westküste. Arkiv för Botanik, Bd. 10, Nr. 1.
- Kützing, F. T., 1841: Ueber *Ceramium*. Linnæa, Bd. XV.
- Kützing, F. T., 1849: Species Algarum. Lipsiæ.
- Kützing, F. T., 1862: Tab. Phyc. Vol. XII, Tab. 73; e, f & g.
- Petersen, H. E., 1908: Danske Arter af Slægten *Ceramium* (Roth) Lyngbye. Kgl. danske Vid. Skrifter, 7. Række, Math. & naturv. Afd. V, 2.
- Petersen, H. E., 1905: Contributions à la connaissance des *Phycomycètes marins*. Overs. over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forh.
- Woronichin, N. N., 1909: Die Rhodophyceen des schwarzen Meeres. Travaux de la soc. des nat. de St. Pétersbourg, Vol. XL, 1909; Sér. 3, Sect. de Bot.; Fasc. 3—4. St. Petersburg 1909.

II. Researches on *Ceramium* species from the Færøes, Iceland and Greenland.

With plates II—V.

The recent investigations on *Ceramium* by Mr. H. Kylin (1907) and myself (1908) have made a revision of the whole genus urgent. As a contribution to such a revision I shall present here the following studies based upon material from the Færøes, Iceland and Greenland. This material was collected by several, most Danish, naturalists and belongs to the botanical museum of the University of Copenhagen and the private collections of Dr. F. Børgesen and Dr. H. Jónsson. For all kindness hereby shown me I bring my best thanks.

In the literature relative to the *Ceramium* species from the areas in question only informations on *C. acanthonotum* and certain forms of *C. rubrum* have any value even now.

Within the three areas no *Ceramium* species are met with on the eastern coast of Greenland (Jónsson 1904; Kolderup Rosenvinge 1910) and on the eastern coast of Iceland, from Lónsheimi

to Langanes (Jónsson 1910). The cold polar current, which passes along these coasts, seems to extinguish every *Ceramium*-life.

In West-Greenland and on the northern coast of Iceland the conditions for *Ceramium*-life still are tolerably good. In the first named area 3 species, in North-Iceland but 2 species are found, in both places in extremely small number. On the coasts of NW., W., SW. and S. Iceland the conditions for *Ceramium* life are more favorable as 7 species are met with here. Still the number of individuals seems to be small and their development often inconsiderable. In contradistinction to this comparatively high number of species only 4 species are thriving on the coasts of the Færøes. The cause of this fact is probably due¹⁾ to the inconsiderable size of these islands, these species thriving particularly well here under good conditions.

The three areas are characterized by the poorness of species with sharply confined zones. In West-Greenland such species are not met with. On the coasts of Iceland and the Færøes it is only *C. acanthonotum* which is of consequence, *C. Deslongchampii* being only observed once in Reykjavik in Iceland. It is curious that *C. Deslongchampii* which is indicated by Føslie and Kjellman from Nordland and Finnmarken and which is common south is not occurring at the Færøes. Of *C. tenuissimum*, *diaphanum* and *strictum* no traces are found in the herbaria. When Kleen (1874) indicates to have found *C. diaphanum* between 67° 8' and 68° 4' north latitude on the coast of Norway it is probably due to a misunderstanding of this species.

Species with typical upward growing zones are not much represented in the areas in question. From Iceland lie before us from a single locality doubtful specimens of *C. fruticulosum*. On the coast of West-Greenland *C. Areschougii* has been found. This occurrence is peculiar, the species being common in the Danish and Swedish waters and not being obtained from the Færøes and Iceland. Possibly we have here to do with an occurrence due to the navigation. Yet it must be put in mind together with this that a form closely related to *C. Areschougii* is found on the coast of Spetsbergen (Kjellmans collections: *C. arcticum* Agardh?). Related to this group or intermediate between this and the group of *C. Rosenvingii-arborescens* two new species are found: *C. Boergesenii*

¹⁾ Dr. Kolderup Rosenvinge has called my attention to this fact.

in the Færöes-waters and *C. septentrionale* on the coast of West-Greenland. The first named has probably a greater area, but nothing about that is known. The other species is according to the collections of Kjellman (in the botanical museum in Copenhagen) also occurring on the coasts of Spetsbergen. This fact together with the existence of a probably new species found by Professor Arnoldi on the Murman-coast and sent to Dr. Kolderup Rosenvinge seems to indicate a special arctic *Ceramium*-group.

Of the group with especially downwards growing zones some individuals of a species related to *C. circinnatum* have been found on the coasts of Iceland.

The *C. Rosenvingii-arborescens*-group is represented by *C. arborescens* found on two localities on the coasts of Iceland and by a new species, *C. atlanticum*, occurring on the coasts of the Færöes and Iceland. *C. rubrum* is found in all three areas but its development here is very different. At the Færöes this species is evidently thriving under good conditions as it is very common and occurring in c. 12 forms or varieties. On the coasts of Iceland it seems not to grow under the best (optimal) conditions, the individuals mostly being irregular and feebly developed. In West-Greenland it has only been found once in the year 1834 by J. Vahl.

The peculiar spreading of the species and the difference between the *Ceramium*-floras in question and that of the Danish coasts is best shown in the following survey.

Denmark	The Færöes	Iceland	Greenland
<i>C. tenuissimum</i>			
- strictum			
- diaphanum	<i>C. acanthonotum</i>	<i>C. acanthonotum</i>	
- Deslongchampsii		<i>C. Deslongchampsii</i>	
- vertebrale			
- Areschougii			<i>C. Areschougii</i>
- fruticulosum		<i>C. fruticulosum</i>	
	<i>C. Boergesenii</i>		
			<i>C. septentrionale</i>
		<i>C. circinnatum</i>	
<i>C. Rosenvingii</i>			
- arborescens		<i>C. arborescens</i>	
	<i>C. atlanticum</i>	<i>C. atlanticum</i>	
<i>C. rubrum</i>	<i>C. rubrum</i>	<i>C. rubrum</i>	<i>C. rubrum</i>

Ceram. acanthonotum Carm.

Cf. Børgesen 1903, p. 387; Jónsson 1901, p. 145. Common on

the coasts of the Færøes; in Iceland only on the South and the South-west-coast and more sparingly here.

Ceram. Deslongchampii Chauv.

Two individuals without organs of fructification and slightly developed were found at Reykjavik in Iceland by Kolderup Rosenvinge (⁵/₆ 1886).

Ceram. Areschougii Kylin. Plate II, fig. 10.

This species which is easily discernible by the regular rows of bark-cells in the lower parts of the zones and by the more or less frequent occurrence of proteid-containing bark-cells was collected at Christianshaab and Orpigsuit (pr. Christianshaab) in July 1890 by N. Hartz. Individuals from the last named locality were provided with cystocarps, those from Christianshaab were tetrasporiferous. All the individuals from Greenland are provided with Floridean starch in the outermost bark.

In the Herbarium of the botanical museum of Copenhagen several individuals of a form referred to *C. Areschougii* and collected by Kjellman in Spetsbergen are to be found. These individuals are furnished in the lower parts with barrel-shaped links. In my opinion it is these forms to which Agardh refers when he writes about *C. arcticum* (Plate II, fig. 9) . . . “genicula juniora magis adproximata, adultiora vero, diametro nunc duplo longiore formam dolii aut lagenæ referentia, invicem subconfluentia”.

Ceram. fruticosum Kütz.

It is with doubt that I refer to this species several individuals (provided with cystocarps) collected by H. Jónsson at Seltjarnarnes (S.W. Iceland), ²⁸/₈ 1907 (together with *C. rubrum*). They are probably referrible to forma *rubroides*. They also resemble *C. Boergesenii*.

Ceram. Boergesenii sp. nov.; Pl. II; fig. 8; Fig. I.

Frondes plus minus robustæ. Fila dichotoma vel submonopodialia axibus principalibus ramisque lateralibus (partim secundariis), non habitum characteristicum afferentibus composita. Zonæ in parte apicali non separatæ; zonæ in partibus superioribus ab utroque margine excurrentes. In parte intermedia et basali zonæ habitu earum in *C. fruticoso-Areschougii*, cum margine inferiori plus minus abrupto, sæpe lingulato, instructæ. Cortex in partibus infimis confluent. Cellulæ axiales sæpe 2¹/₂ mm. longæ. Pars externa corticalis cellulis parvis c. 7—10 μ longis constat. Cellulæ refringentes non adsunt. Tetrasporangia non prominentia, seriata. Cystocarpia non characteristic; antheridia non visa. Pili frequentes. Color rubiginosus. In mari Færøensi frequens.

The vegetations often robust. The ramification is either dichotomous (individuals in sheltered water) or irregular with development of main axes. Secondary shoots are frequent though without affecting the habitus of the species. The uppermost zones often not separated. The zones below these in the upper part of shoots are provided with margins which are growing both upwards and downwards. The zones in the middlemost and lower parts resemble those of *C. Areschougii* and *fruticulosum*. Yet the lower margin is not always sharp, but often it grows out in tongues. Yet the aspect of these zones are as in the two above-named species. The bark is at last confluent. The axial cells are in the lower parts up to $2\frac{1}{2}$ mm. long with zones of the same height. The bark consists in the outermost parts of small cells c. $7-10\mu$ long (material from Herbarium) usually stretched lengthwise. No special proteid-containing refringent cells.

Tetraspores in one or more series sometimes in the apices of the shoots, which in this case are straight.

Cystocarps without any characteristic; antheridia not observed. Hairs are common. The colour rusty red.

The Færøes:

Syderö: Famien, $\frac{8}{5}$ 1896 (Enteromorpha); Trangisvaagfjord: Gjá ved Vigagerdi, $\frac{16}{8}$ 1895 (Ostenfeld leg.; upper littoral zone).

Strömö: Thorshavn: $\frac{16}{5}$ 1900; the inner end of Kalbakfjord, $\frac{19}{7}$ 1895 (sheltered loc.); Between Thorsvig and Kvalvig, $\frac{9}{7}$ 1899 (Punctaria; quiet, shallow water; Sundelaget near Kvalvig, $\frac{15}{5}$ 1900 (quiet, shallow water).

Bordö: Klaksvig, $\frac{15}{5}$ 1896 (sheltered loc., along the shore).

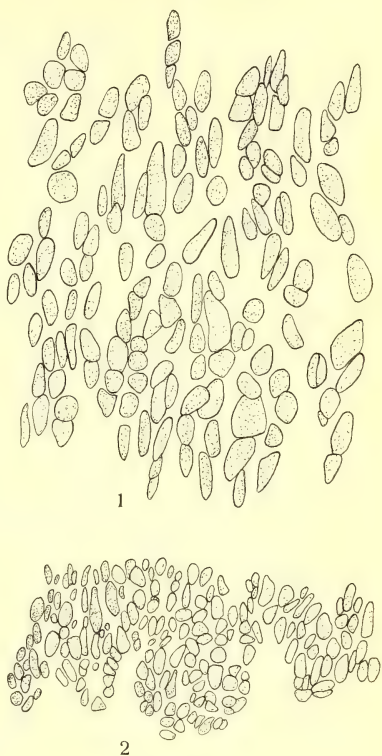


Fig. I.

C. Boergesenii. 1. younger zone (the middlemost part); 2. lower margin of an older zone. $\times$ c. 160.

Iceland:

Some specimens collected by H. Jónsson on Grótta (S. W. Iceland), ¹⁷/₆ 1900, provided with antheridia seem to belong to this species.

According to the here communicated informations (notes of Dr. Børgesen) this species no doubt is confined to the littoral zone. Several of the specimens are very regular, probably because they are developed in quiet water.

Ceram. septentrionale sp. nov. Pl. V, fig. 26. Fig. II, III and IV.

Ramificatio dichotoma vel irregularis, non characteristic. Forcipes sæpe asymmetricæ apicibus rectis. Numerus cellularum axialium sæpe magnus usque ad 30. Cortex in partibus superioribus confluent. In partibus intermediis zonæ, quarum aliæ structura earum in *Cer. Rosenvingii*, aliæ et vero plurimæ structura earum in *Cer. fruticosi*, occurrunt. In partibus inferioribus cortex numquam confluent zonis semper distingvendis. Fructificatio ignota. Color atropurpureus. In maribus apud oras Groenlandiæ occidentalis et Spetsbergenses.

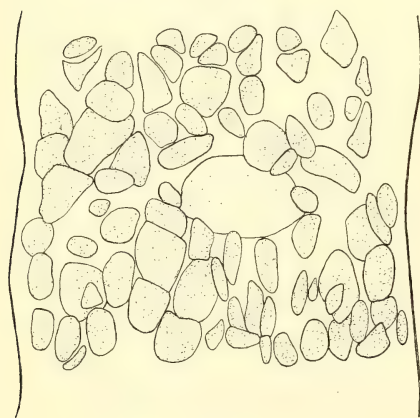


Fig. II.
C. septentrionale: a younger zone.

seems to be thus that some specimens are furnished with zones which partly resemble those of the *C. Rosenvingii-arborescens*-group (fig. III), while others are furnished with such which show signs of relationship to the group of *C. fruticosum* (fig. IV). In the lower parts scarcely any distinct confluence of the zones takes place. In few cases barrel-shaped axial cells are found so that this species

The ramification is dichotomous or irregular with development of main axes, not characteristic. The forcipes are often unsymmetrical with straight apices; the thickness of the axes very slowly decreasing. Often a great number of axial cells in each internodium (up to 30). The bark is in the uppermost parts continuous. Below this part we find firstly zones which are sharply confined (cf. fig. II). In the middlemost part the case



Fig. III.
C. septentrionale; lower margin of an older zone character of *C. Rosenvingii*. $\times$ c. 385.

also comes in consideration with regard to the interpretation of *C. arcticum*. These cells however are more frequent in the above-named forms of *C. Areschougii* than here. I have not observed any organs of fructification. The colour is in the dry condition of the specimens black with feeble reddish tint; when steeped in water it becomes deep-red much as in *C. rubrum*.



Fig. IV.

C. septentrionale; lower margin of an older zone. Character towards *C. fruticulosum*. $\times$ c. 380.

This species was found in West-Greenland at Godhavn (²⁶/₇ 1886, Kolderup Rosenvinge) and in an unknown locality (H. P. Sørensen), probably in the waters near Disco.

Ceram. circinnatum Ag.? Fig. V, 1.

According to J. G. Agardh (Anal. algol. Cont. II, p. 30) this species is the only representative in the group of *Ceramium* in which the zones particularly are growing downwards. Certainly this group and the limits of *C. circinnatum* are not very obvious. Probably more species are included here of which one must be named *C. decurrens*. As the matter stands it might be correctest for the present to refer every form with particularly downwards growing zones to this species. And thus I do it now, referring 3 specimens, though somewhat different, to *C. circinnatum*.

These 3 specimens were collected by H. Jónsson: in SW. Iceland in Skerjafjörður, ¹⁰/₇ 1905 (2 spec.) and at Stykkishólmur, ¹⁶/₆ 1897, in the upper littoral zone and in sheltered localities. The specimens from Skerjafjörður are more dichotomous and slender than that from Stykkisholmur; on the other hand this latter is furnished with more rubroid bark, but as to the degree of the development of this, all 3 specimens seem to agree.

Near the apices, which in all specimens are very thin with distinct forcipes, the bark consists of sharply confined zones with narrow interstices. Somewhat downwards the zones begin to be different in the margins, the upper not growing while the lower is beginning the growth downwards in distinct rows. The upper margin lies in this stage near the diaphragmata between the axial-cells. Later on the zones are confluent from both margins.

In the specimens from Skerjafjörður a great number of zones in

the internodes was common (up til 30). I found tetraspores in the specimen from Stykkisholmur.

Ceram. arborescens J. Agardh; Pl. II; fig. 6.

A specimen collected at Reykjavik $\frac{5}{6}$ 1886 by Kolderup Rosenvinge is a beautifully developed *C. arborescens* (bearing tetraspores).

Specimens collected in Hrisey (N. Iceland), $\frac{2}{7}$ 1898, by H. Jónsson and in Látravík in Adalvík (N. W. Ic.), $\frac{8}{7}$ 1896, by Ostenfeld are related to this species, but certain conclusions not possible.

Ceram. atlanticum sp. nov.; Pl. I, fig. 2 a; Pl. II; figs. 7, 11 and 12; Fig. V, 2.

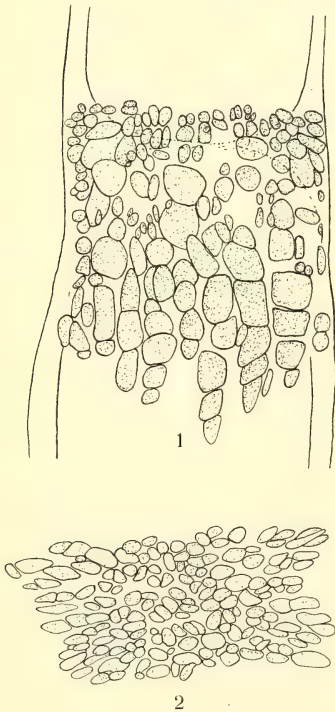


Fig. V.

1. *C. circinnatum*; 2. *C. atlanticum*, zone in the middlemost part. $\times 160$.

Ramificatio dichotoma vel plus minus irregularis; anguli ramorum sæpe acuti. Rami secundarii frequentes sæpe secundati ut in forma secundata *Cer. rubri*. Cortex in partibus superioribus confluens vel in zonis breve spatium inter se distantibus marginibus rectis instructis constat. In partibus intermediis zonæ structura ut in *Cer. Rosenvingii* gignuntur. In partibus inferioribus cortex confluens. Cellulæ in cortice externo diam. $2,5-7,3 \times 3 \mu$. Cellulæ corticales refringentes paucæ, in partibus inferioribus, adsunt. Tetrasporangia verticillata seriata. Pili frequentes. Color vario modo rubescit. In maribus apud oras Færöenses (et Islandicas?).

The ramification is dichotomous or with development of main axes, often with very acute branch-angles. The apices forcipate. Secondary shoots are common, sometimes placed unilaterally as in forma *secundata* of *Cer. rubrum*.

The bark is near the apices either rubroid or developed in zones close together with sharply confined margins. Below this part we find zones with growing upper and lower margins as the case is in the group of *C. Rosenvingii-arborescens*. At last totally confluent bark. Nowhere large interstices between the zones; the zones when free always lie close together. The cells in the outermost parts of the bark are small, $2,5-7,3 \times$

3 μ in diam. Refrigent, proteid-containing cells occur, but sparingly, in the lower parts. Hairs common. Tetraspores in verticillate rows are observed in some specimens from Iceland.

The Færöes:

Syderö: Tveraa, $^{10}/_5$ 1896 (upper litt. zone; exposed coast).

St. Dimon: $^{12}/_6$ 1896 (in pools above upper water mark).

$^{12}/_6$ 1896 (in a Gjov).

Stremo: Kalbakbotn, $^6/_5$ 1898 (shallow water, sheltered coast).

Velbestad, $^3/_4$ 1898 (upper litt. zone, exposed coast).

Kvívig, $^{29}/_5$ 1898 (pools in the upper litt. zone; exp. coast).

Österö: Skaalefjord off Glibre, $^{10}/_5$ 1898 (epiph. on Halidrys, sheltered).

Ejde, (sheltered coast). Strender, $^{10}/_6$ 1898.

Glibre, (forms great bushes in the upper littoral zone; also epiphytic).

Iceland:

S. Ic.: Vestmannaeyjar, $^{14}/_5$ 1897 (upper littoral zone in small bushes; sheltered coast).

Stadur ($^{12}/_6$ 1896, leg. Ostenfeld upper littoral zone).

Eyrarbakki, $^{31}/_5$ 1897?

SW. Ic.: Gróttu, $^{17}/_6$ 1908? (exposed coast in the zone of Corallina-Gigartina) Hafnarfjörður, $^7/_5$ 1890 (Hj. Jensen).

This species seems to be confined to the littoral zone.

Ceram. rubrum (Huds.) Agardh. Pl. I, fig. 5 a; Pl. III & IV; Pl. V, figs. 25, 27—30; Fig. VI.

In my paper 1908 I demonstrated why *C. rubrum* is changing in form from the Baltic Sea into the North Sea and Skagerak. The forms, which are the predominant here, the forma *prolifera* and *pedicellata-virgata*, are so to say the starting forms from which the forms in the Limfjord, Kattegat, the Belts and the Baltic Sea are to be derived, formed by the influence of the decreasing contents of the chloride of sodium in the waters in question (cf. Plate III, which gives an idea of the modifications of f. *prolifera* and *ped. virgata*). In the above-named paper I defended the idea that all these variations were forms of one single species induced by different external conditions. With regard to these and other forms of this species I am now in the main point of the same view, not to establish species upon the different forms but rather to consider them all as occasioned by different external conditions. I admit however that it is possible that within this species there may exist types (races or small species) about which the variations are grouped. As to the Danish forms it is probable that forma *prolifera* and *pedicellata-virgata* are the best developed representatives of two types whose variations in the southern waters resemble each other. But as

demonstrated in Plate III, which shows the transitions between forma *prolifera-secundata* (fig. 13 and 14), *pedicellata-virgata* (fig. 15) and *subtypica-modificata vera* (fig. 16, 18) and *irregularis* (fig. 17)¹⁾, they are difficult to limit to each other. I entirely reject such species as *C. secundatum* and *pedicellatum* in so far as these species only comprise the typical forms; but as before said on the other hand I admit the possibility of such two or more small species (my types) with very large limits. Whatever the matter now may be I think it suitable to establish the forms in groups around the types as it is proposed in the following.

On the coasts of the Færøes a great number of forms of *C. rubrum* occur. The specimens are thoroughly well developed, and this species seems to thrive particularly well here. All these forms are in my opinion best ordered into 6 types viz.:

- the type *prolifera-secundata*
- — *pedicellata-virgata*
- — *subtypica-modificata*
- — *fasciculata*
- — *lineata*
- — *linearis*.

The three firstnamed types comprise many forms; especially are the irregular forms developed. Within the second type it is only the subforma *virgata* which occurs. As I am understanding this form, it represents the tetraspore-bearing stage of the forma *pedicellata* Agardh figured in Kylin: Die Algenflora . . etc. Tab. 6. fig. 2. The forma *fasciculata* type is perhaps rather to be considered as a species; at all events it is nearer to be a species than the other. The type forma *subtypica-modificata* corresponds totally with the forms signified with this name in my paper (1908). They are evidently forms which are confined to water with small contents of chloride of sodium. That such less salt water is occurring on the coasts of the Færøes is not to be wondered at; the many currents from the rocks lead much fresh water into the sea which often in the "fjords" is mixed rather slowly with the salter water.

In my opinion forma *pedicellata-virgata* is especially found in localities with streaming, rough sea. The type forma *prolifera-secundata* is, as communicated in I p. 104, especially bound to shallow water in the Corallina-zone.

¹⁾ In my paper 1908 I named this form *irregularis*. According to the nomenclature used in this paper it must be named f. *modificata-irregularis* or *subtypica-irregularis*.

In Iceland the *C. rubrum* is found on all the coasts where *Ceramium* species are thriving. It seems to be common here with exception of the north-coast but its development is far from being so vigorous as on the coasts of the Færøes. A few specimina of the forma *pedicellata-virgata* and of the forma *prolifera-secundata irregularis* (Pl. V, 6) have been found. All the remaining specimens belong to the type forma *subtypica-modificata*. Yet they are not typical representatives for this type as they convey the impression that they are more or less stunted (Pl. V, figs. 27 and 28), the formation of organs of fructification seems not influenced. The occurrence of this type on these coasts is possibly not due to the same factors as in the Færøese and Danish waters but to the colder water. It is interesting to note that this species near the limits of its area passes into a irregular stage.

From Greenland only some slightly developed specimens collected by J. Vahl in June 1834 are at hand.

The Færøes:

The type *prolifera-secundata*; Pl. I, fig. 5a; Pl. IV, figs 19, 20 and 22. forma *typica*, Pl. IV, fig 19 and 20.

Sandö: V Skaapen, ¹²/₆ 1895.

Vaagö: ⁴/₆ 1896.

Strömö: Thorshavn, ⁸/₆ 1895; Mellem Thorsvig og Kvalvig, ³/₇ 1899, Thorshavn Tinganes, ⁴/₆ 1898; Hvidenes, Kalbakfjord, ²⁴/₁₁ 1897.

Bordö: Klaksvig, ¹¹/₆ 1898; Harald-Sund, ¹⁷/₆ 1896.

Nolsö: ¹⁰/₆ 1895.

2 loc. ind. Feilberg & Rostrup.

forma *secundata*; Pl. I, fig. 5a.

Syderö: Tveraa, ¹⁰/₅ 1896; Frodebö, ¹¹/₅ 1896. Trangisvaagfj., Gjá ved Vigagerdi, ¹⁶/₈ 1895.

Strömö: Højvig, ²⁴/₆ 1895; Thorshavn, ⁸/₆ 1895; ³/₇ 1895; Glivernes ⁸/₇; Tinganes, ⁴/₆ 1898; Kalbakfjord, ⁸/₅ 1898 (in *Ascophyllo*).

Österö: Mölen v. Ejde, ²²/₅ 1896.

Nolsö: ¹⁰/₆ 1895.

Bordö: Harald-Sund, ¹⁶/₅ 1896.

Svinö: ⁶/₅ 1900.

1 ind. loc.

forma *prolifera-secundata irregularis*: irregular specimens of the two preceding forms; Pl. IV, fig. 22.

Strömö: Thorshavn, ¹⁵/₆ 1895; Kalbakfjord, ⁴/₇ 1895; loc ind. ¹⁸/₆ 1907; Köllefjord, ¹⁵/₇ 1895; Sundelaget, ¹⁵/₆ 1900.

Svinö: ¹/₁₁ 1897.

Kolter: ca. 19 met., ¹⁹/₆ 1895.

2 ind. loc.

The type *pedicellata-virgata*: Pl. V: 25 and 30.

forma *virgata typica*; Pl. V, fig. 25.

Syderö: Hvalbø, $^{15}/_6$ 1896; Lobra, $^{14}/_6$ 1896; Trangisvaagfjord, $^{16}/_8$ 1895.
Gjá ved Vigagerdi.

Strömö: Vestmanhavn, $^3/_6$ 1895.

Österö: Glibre, $^{10}/_5$ 1898.

1 loc. ind.

forma *virgata irregularis*.

Syderö: Ördevig, $^8/_5$ 1896; [Hvalbø, $^{15}/_6$ 1896].

Strömö: Sandegjærde, Thorshavn, $^{29}/_6$ 1895; Kvivig, $^{29}/_5$ 1896 (modif.?).

Bordö: Klaksvig, $^9/_8$ 1867, (Rostrup).

The type *subtypica-modificata*; Pl. IV, fig. 24.

forma *subtypica-modificata vera*.

Syderö: Tveraa, $^9/_5$ 1896; Vaagfjord, $^2/_12$ 1897; Trangisvaag, $^3/_12$ 1897.

Strömö: Thorshavn, $^{22}/_{11}$ 1897; $^3/_7$ 1895; Kalbakbotn, $^6/_5$ 1898; Kvivig, $^{29}/_5$ 1896.

Österö: Salmunde, $^{26}/_{10}$ 1897.

Bordö: Klaksvig, $^9/_11$ 1897.

forma *subtypica-modificata irregularis*, Pl. IV, fig. 24.

Syderö: Vaagfjord $^{11}/_7$ 1899; Trangisvaag $^3/_12$ 1897; ibidem, $^4/_5$ 1895
(in renewal) (Ostenfeld).

Strömö: Vestmanhavn, $^3/_6$ 1896; loc. ind., $^{19}/_7$ 1895; loc. ind. Rostrup;
Glivernes, Thorshavn, $^5/_7$ 1895; Thorshavn, Skansen; Thorshavn, $^{27}/_6$ 1895.

Sandö: Skaapen, $^{12}/_6$ 1895.

The type *fasiculata*; Pl. IV, fig. 23.

forma *fasiculata*.

Syderö: Frodebö, $^{11}/_5$ 1896.

Strömö: Between Thorsvig and Kvalvig, $^8/_7$ 1899.

Österö: Mölen, $^{22}/_5$ 1896.

Bordö: Bordövig, $^{13}/_{11}$ 1897.

Svinö: $^6/_6$ 1900.

The type *lineata*; Pl. V, fig. 28.

forma *lineata*.

As belonging to this form I comprehend specimens of *modificata*-aspect with distinct alternations in colour in the zonal and interstitial part of the axial-cells.

Syderö: Tveraa, $^{10}/_5$ 1897.

Strömö: Thorshavn, $^3/_7$ 1895.

Österö: Strender, $^{10}/_6$ 1898.

The type *linearis*; Pl. IV, fig. 21.

forma *linearis*.

To this type belong forms with robust shoots without many secondary branches and usually terminating abruptly as they were

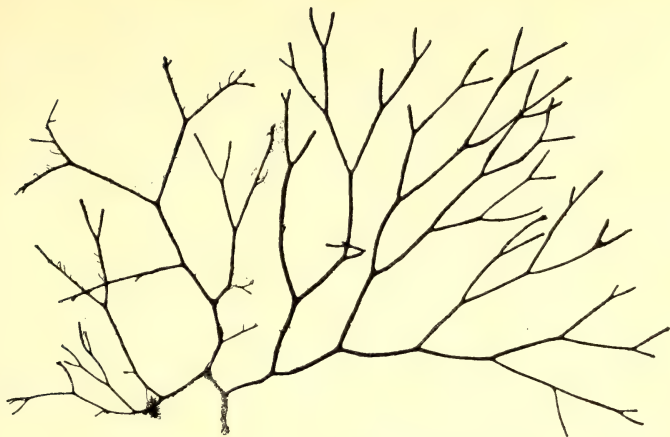


Fig. VI: *C. rubrum* f. *linearis*.

bitten in two in the apices. Often several young shoots are to be found in these apices.

Store Dimon, ¹²/₇ 1896.

Iceland.

Most of the specimens are evidently influenced by bad external conditions, the species being on these coasts near its northern limit. In the most cases the specimens are to be referred to the type *subtypica-modificata*, but as already mentioned their habit is often rather sickly. The fructification seems not to be restricted.

The type *prolifera-secundata*.

forma *secundata irregularis*.

SW. I: Vestmannaeyjar, ²²/₇ 1901 (R. Hørring).

The type *pedicellata-virgata*; Pl. V, fig. 30.

forma *virgata*.

SW. I: Reykjavik, the upper litt. zone, ⁷/₈ 95 (Ostenfeld).

forma *pedicellata*.

NW. I: Dýrafjörður by Myrakollur (cyst), ³⁰/₆ 1896 (Ostenfeld).

The type *subtypica-modificata*; Pl. V, fig. 27 and 29.

forma *subtypica-modificata vera et irregularis*.

More or less feebly developed specimens bearing the impress of bad conditions¹⁾.

S. I: Vestmannaeyjar, ¹²/₇ 1904, (O. Paulsen).

Sandur, ¹⁷/₇ 1897 (tetr.).

¹⁾ A few specimens seem to have been collected in their last stage of living (old specimens).

- SW. I: Reykjavik, the upper litt. zone, $\frac{2}{8}$ 1895 (cyst) ibd. (Grønlund) 1875.
Öndverðarnes, $\frac{11}{7}$ 1897 (tetr.).
Njardvik, the upper litt. zone, $\frac{12}{6}$ 1896 (Ostenfeld).
Seltjarnarnes $\frac{26}{8}$ 1907, upper litt. zone.
Ibid. $\frac{22}{7}$ 1907; ashored.
Gróttta, $\frac{27}{8}$ 1907, upper litt. zone.
Njarðavik, $\frac{12}{6}$ 1896 (Ostenfeld).
NW. I: Dyrafjörður by Myrakollur, $\frac{30}{6}$ 1896 (Ostenfeld).
Aðalvik, $\frac{13}{5}$ 1897 (Lundbeck) (tetr.).
Skálholtsvik, $\frac{6}{9}$ 1897 (tetr.).
N. I: Kolbeinsá, $\frac{2}{9}$ 1907 (related to virgata).
Öundur fjörður c. 12 fathoms. (Lundbeck).
Broddanes, $\frac{28}{8}$ 1897.
Hjalteyri, $\frac{15}{9}$ 1897, O. Daviðsson. 2 spec. with. Cyst.
Hrisey, $\frac{3}{7}$ 1898 (cyst).
Arnanes, $\frac{29}{6}$ 1898 (tetr.).

The type *linearis*; fig. VI.
forma *linearis*.

- SW. I: Reykjavik, $\frac{12}{7}$ 1905 (cyst. og tetr).
NW. I: Skálholtsvik, $\frac{6}{9}$ 1897.
N. I: Broddanes, $\frac{28}{8}$ 1897 (tetr.).

West-Greenland.

With certain indications of locality only a few irregular specimens (the type subtypica-modificata) collected at Godhavn in June 1834 by J. Vahl. Tetraspores rare. The cells in the bark with Floridéan-stareh-grains.

List of the literature.

- Agardh, I. G., 1851: Species genera et ordines algarum; Vol. II, Pars I.
— 1894: Analecta algologica, Cont II: De typis Ceramiorum, Lund.
Börjesen, F., 1902—03: Marine Algæ; Botany of the Færøes, Part II., Copenhagen & Christiania.
Börjesen, F., 1908: The algæ Vegetation of the Færøese Coasts with remarks on the Phytogeography; Botany of the Færøes, Part III, Copenhagen and Christiania.
Börjesen, F. and Jónsson, H., 1908: The Distribution of the marine Algæ of the Arctic Sea and of the Northernmost Part of the Atlantic; Botany of the Færøes. Vol. III, Appendix.
Foslie, M., 1894: The Norwegian forms of Ceramium; kgl. norske Vid. Selsk. Skrifter 1893; Trondhjem.
Jónsson, H., 1901: The marine Algæ of Iceland. 1. Rhodophyceæ; Botanisk Tidsskrift, Bd. 24; H. 2, København

- Jónsson, H., 1901: The marine Algæ of East Greenland. Medd. om Grønland, Vol. XXX.
- Jónsson, H., 1910: Om Algevegetationen ved Islands Kyster; Botanisk Tidsskrift; Bd. 30, H. 1, Kjøbenhavn.
- Kjellman, F. R., 1883: Norra Ishafvets Algflora; Vega-Exped. vetenskapliga iakttagelser, Bd. III, Stockholm.
- Kleen, E. A. G., 1874: Om Nordlandets högre hafsalger; Öfversigt af kgl. Vet. Ak. Förhandlingar; Nr. 9. Stockholm.
- Kolderup Rosenvinge, L., 1893: Grønlands Havalger; Medd. om Grønland, III. Kjøbenhavn.
- Kolderup Rosenvinge, L., 1898: Om Algevegetationen ved Grønlands Kyster; Medd. om Grønland, XX; Kjøbenhavn.
- Kolderup Rosenvinge, L., 1910: On the marine Algæ from North-East Greenland (N. of 76° N. Lat.); Danmark-Exped. til Grønlands Nordøstkyst 1906—1908; Bd. III: Nr. 4.
- Kylin, H., 1907: Studien über die Algenflora der schwed. Westküste; Ak. Afhandl., Upsala.
- Kylin, H., 1910: Zur Kenntnis der Algenflora der norwegischen Westküste; Arkiv für Botanik; Bd. 10, Nr. 1.
- Petersen, H. E., 1908: Danske Arter af Slægten Ceramium; det kgl. danske Vid. Selsk. Skrifter, 7 R., nat. & math. Afd. V, 2.
- Strömfelt, H. F. G., 1887: Om algvegetationen vid Islands kuster; Göteborgs kgl. Vetensk. ock Vitterheds Samhälles Handl.; Göteborg.

Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1: *C. fruticosum* f. *dichotoma*, Frederikshavn ($\frac{2}{3}$).
— 2: *C. diaphanum* f. *strictoides*, Hellebæk: nat. size.
— 2a: *C. atlanticum*, the Færøes ($\frac{1}{2}$).
— 3: *C. strictum*; Hellebæk; nat size.
— 4: *C. fruticosum* f. *penicillata*; Skagerak ($\frac{2}{3}$).
— 5: *C. fruticosum* f. *rubroides*; Frederikshavn ($\frac{2}{3}$).
— 5a: *C. rubrum* f. *secundata*, the Færøes ($\frac{2}{3}$).

Plate II.

- Fig. 6: *C. arborescens*; Reykjavik, Iceland ($\frac{1}{2}$).
— 7: *C. atlanticum*; the Færøes Syderø: Tveraa; nat size.
— 8: *C. Boergeseni*: the Færøes: Bordø: Klaksvig (ca. $\frac{1}{2}$).
— 9: *C. arcticum* I. G. Ag.? Spetsbergen: Kolbay ($\frac{5}{6}$).
— 10: *C. Areschougii*; Greenland; Christianshaab ($\frac{1}{2}$).
— 11: *C. atlanticum*; Iceland: Stadur ($\frac{2}{3}$).
— 12: *C. atlanticum*: Iceland, Havnefjord ($\frac{2}{3}$).

Plate III.

C. rubrum from Danish waters. Demonstration of the transition between *f. prolifera secundata typica* (Fig. 13) and *secundata* (Fig. 14), *pedicellata* (Fig. 15), *subtypica-modificata vera* (Figs. 16 and 18) and *irregularis* (Fig. 17), ($\frac{1}{2}$).

Plate IV.

- Fig. 19: *C. rubrum* f. *prolifera* (typica) the Færøes: Bordø: ($\frac{5}{6}$).
— 20: *C. rubrum* f. *prolifera* (typica), ($\frac{2}{3}$) the Færøes: Strømø.
— 21: *C. rubrum* f. *linearis*; the Færøes, St. Dimon ($\frac{5}{6}$).
— 22: *C. rubrum* f. *secundata irregularis*.
— 23: *C. rubrum* f. *fasciculata*: the Færøes; Syderø ($\frac{1}{2}$).
— 24: *C. rubrum* f. *modificata irregularis*: the Færøes; Kolter ($\frac{1}{2}$).

Plate V.

- Fig. 25: *C. rubrum* f. *virgata*: Iceland, Reykjavik ($\frac{2}{3}$).
— 26: *C. septentrionale*; Spetsbergen: Kolbay ($\frac{5}{6}$).
— 27: *C. rubrum* f. *subtypica modicata*; Iceland: Sandur ($\frac{5}{6}$).
— 28: *C. rubrum* f. *lineata*: the Færøes: Syderø ($\frac{2}{3}$).
— 29: *C. rubrum* f. *subtypica-modificata*; Iceland: Broddanes ($\frac{2}{3}$).
— 30: *C. rubrum* f. *pedicellata*; Iceland: Dyrafjörður ($\frac{2}{3}$).

Where in this paper a locality is given without collector-name, the collector is either F. Børgesen or H. Jónsson. The first has collected most of the Færøese, the latter several Færøese (in winter time) and Icelandic specimens. Most of the original specimens belong to the Botanical Museum of Copenhagen.



5.



5a.



1.



3.



5.



2.



2a.



4.



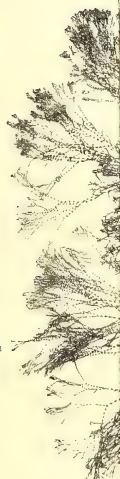
5a.



6.



11.



12.



6.



7.



9.



11.



8.



10.



12.



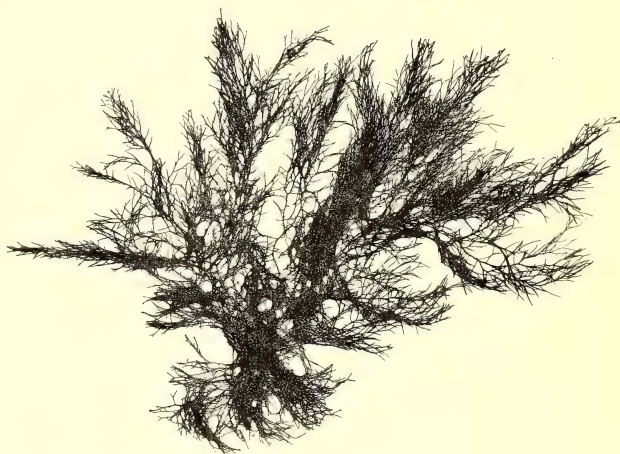
14.



13.



15.



17.



16.



18.



23.



24.



19.



21.



23.



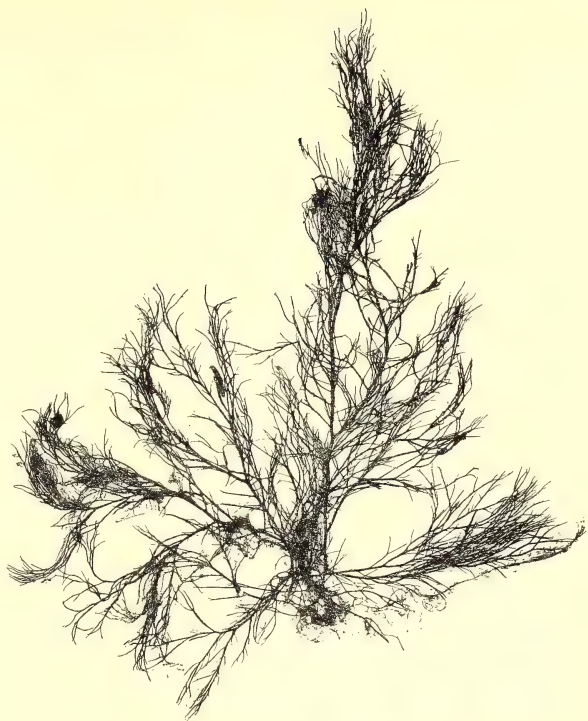
20.



22.



24.



29.



30.



25.



27.



29.



26.



28.



30.

Statistisk Undersøgelse over Variationen i Bladstilling hos Koglerne af Rødgran (*Picea excelsa*).

Af

C. Raunkiær.

Siden Fremkomsten af den Braun-Schimper'ske Bladstillingslæres Bibel: A. Braun's „Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen“ (1830), har Grankoglen været det klassiske Eksempel, som atter og atter benyttes, naar det gælder om at vise, hvorledes man let bestemmer Bladstillingen paa tætbladede Skud, hvor man ikke direkte kan tælle det Antal Blade, som hører til en og samme Cyklus, 3: det Antal Blade, som sidder mellem to i samme Længdelinie stillede Blade. Som A. Braun har vist, har alle Kogler hos samme Art imidlertid ikke samme Bladstilling; fra den for den enkelte Arts Kogler sædvanlige Bladstilling findes en Række Afvigelser, hvoraf nogle er ret almindelige, andre sjældne eller endog meget sjældne.

Ved Forelæsninger over Bladstillingslæren i Efteraaret 1910 havde jeg Brug for Materiale til Demonstration af de forskellige Variationer i Bladstillingen hos Rødgranens Kogler; for at skaffe et saadant Materiale tilveje undersøgte jeg Bladstillingsforholdet hos et større Antal Kogler, ialt 2000; Resultatet af denne Undersøgelse danner Grundlaget for efterfølgende lille statistiske Oversigt over de hos Rødgranens Kogler forekommende forskellige Bladstillingsforhold; og Hensigten med denne lille Meddelelse er at give et Udgangspunkt for en sammenlignende Undersøgelse af de her berørte Forhold paa forskellige Steder indenfor Rødgranens Voksekreds; at en saadan Undersøgelse maaske kan have nogen Interesse fremgaar af, at en Sammenligning af A. Brauns og mine

Resultater tyder paa, at der, hvad Koglernes Bladstillingsforhold angaar, findes forskellige Racer af Rødgran.

De af mig undersøgte Kogler stammer alle fra forskellige Granplantninger i Jonstrup Vang, en Skov liggende c. 18 km. nord-vest for København. Koglerne er ikke plukkede af Træerne, men alle opsamlede fra Skovbunden, og jeg har saaledes ikke haft Lejlighed til at sammenligne forskellige Træer med Hensyn til Koglernes Bladstillingsforhold.

Hvad angaar Ordningen af Materialet, har jeg først foretaget en Gruppe-Inddeling paa Basis af Parastik-Forholdene. De fremherskende Parastiker er nemlig stedse meget i Øjne faldende og lader sig derfor hurtigt og let bestemme; derimod tager det længere Tid at bestemme Bladstillingsbrøken, og denne er desuden ikke altid ligesaa uomtvistelig som Parastik-Forholdet; man kan f. Eks. undertiden være i Tvivl om, hvorvidt Bladstillingsbrøken i en given Kogle er $\frac{8}{21}$ eller $\frac{13}{34}$, $\frac{13}{34}$ eller $\frac{21}{55}$ osv. Hvad angaar Fremgangsmaaden ved Bestemmelsen af Bladstillingen maa jeg her nøjes med at henvise til Fremstillingen i Haandbøgerne, f. Eks. Eug. Warming, Den almindelige Botanik.

1. Gruppe: 5—8—13-Rækken α : de i Øjne faldende Biskruer (Parastiker) hører til Hovedrækken 5, 8, 13 osv. 95,65 pCt. af de 2000 undersøgte Kogler hørte herhen; og i de enkelte Hundreder varierede Tallene mellem 92 og 98 Procent; Afvigelserne fra det sædvanlige Forhold var altsaa 2—8 pCt.; ved Undersøgelsen af 100 Kogler vil man saaledes i Regelen træffe idetmindste et Par, som i Parastik-Forholdene afviger fra det normale Forhold.

Kun i det ene Tusinde af de undersøgte Kogler bestemte jeg Bladstillingsbrøken for hver enkelt Kogle; Resultatet ses af Tabellen; af de 95,7 Procent, som af dette Tusinde hørte til 5—8—13-Rækken, havde de 81,2 pCt. Bladstillingen $\frac{8}{21}$, der saaledes var langt den almindeligste Bladstilling hos Grankoglerne i Jonstrup Vang; 1,7 pCt. havde Bladstillingen $\frac{13}{34}$ og 1,5 pCt. Bladstillingen $\frac{21}{55}$; $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$ og $\frac{21}{55}$ er jo Led i Bladstillingernes Hovedrække, og 84,4 pCt. af samtlige Kogler hørte saaledes til denne Række. Resten af de 95,7 pCt. af de til 5—8—13-Rækken hørende Kogler, altsaa ialt 11,3 pCt., havde Bladstillingen $\frac{11}{29}$, som hører til en fra Bladstillingernes Hovedrække kun lidet afvigende Sidelinie.

2. Gruppe: 4—7—11-Rækken α : de i Øjne faldende Biskruer hører til Rækken 4, 7, 11 osv. Af de to Tusinde undersøgte Kogler hørte 47 herhen: 23 af det første, 24 af det andet

Tusinde, altsaa henholdsvis 2,3 og 2,4 pCt. Kun i et af de tyve Hundrede Kogler var denne Gruppe ikke repræsenteret; i hvert af de øvrige 19 Hundrede fandtes derimod 1—5 Kogler, som hørte herhen. Hvad Bladstillingen angaar, hørte af de 47 Kogler de 46 til den af 4—7—11-Parastikerne bestemte Birækkes Hovedlinie, nemlig 38 med $\frac{5}{18}$, 5 med $\frac{8}{29}$ og 3 med $\frac{13}{47}$ Bladstilling; kun en Kogle hørte til en Sidelinie og havde Bladstillingen $\frac{7}{25}$.

Tabel.

	Bladstillingerne i 1. Gruppe				Antal Kogler i Gruppe				
	Antal Kogler med				1.	2.	3.	4.	5.
	$\frac{8}{21}$	$\frac{13}{34}$	$\frac{21}{55}$	$\frac{11}{29}$	5-8-13	4-7-11	5-7-12	4-6-10	3-6-9
1. Hundrede	90	2	"	3	95	2	1	2	"
2. —	90	3	1	2	96	2	"	2	"
3. —	87	2	"	8	97	3	"	"	"
4. —	96	"	"	1	97	1	"	2	"
5. —	70	"	"	26	96	3	"	1	"
6. —	53	3	"	36	92	4	"	3	1
7. —	84	"	"	11	95	3	"	2	"
8. —	76	1	13	8	98	"	1	1	"
9. —	86	2	1	7	96	1	"	3	"
10. —	80	4	"	11	95	4	"	1	"
1. Tusinde	812	17	15	113	957	23	2	17	1
2. —	...	...	...	...	956	24	1	16	3
A. Braun: c. 1000 .	[432]	[400]	[168]	1	c. 969	11	"	20	"

3. Gruppe: 5—7—12-Rækken. Kun paa 3 af 2000 Kogler var de i Øjne faldende Parastiker 5-, 7- og 12-Parastikerne; Bladstillingen var $\frac{8}{19}$ (1 Kogle) og $\frac{13}{31}$ (2 Kogler).

4. Gruppe: 4—6—10-Rækken. Ved Numereringen af Skællene ved Hjælp af denne Rækkes Parastiker, 4, 6, 10 osv., vil man snart se, at hvis man begynder med at mærke det Skæl, hvorfra man gaar ud, med 0, saa faar man tillige et dette modsat stillet Skæl mærket 0, altsaa to lige over for hinanden stillede Skæl faar samme Betegnelse; paa samme Maade faar to paa hver sin Side af Koglen stillede Skæl Mærket 2, ligeledes faar to Mærket 4, to Mærket 6 osv.; derimod er der ingen Skæl, der faar Mærkerne

1, 3, 5, 7 osv.; med andre Ord, de foreliggende Parastik-Forhold viser, at disse Koglers Skæl er modsatte.

Af de to Tusind Kogler hørte 33 herhen, 16 af det ene og 17 af det andet Tusind; og hvad Fordelingen paa de enkelte Hundreder angaar, var Forholdet dette, at i 3 Hundreder fandtes ingen, i de øvrige 17 Hundrede derimod 1—4 til denne Gruppe hørende Kogler i hvert Hundrede.

Divergensen mellem de paa hinanden følgende Bladpar (og i Sammenhæng hermed Tallet af lodrette Skælrækker) hørte i de fleste Tilfælde til Hovedlinien: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{10}$ osv., og var $\frac{3}{16}$ (4 Kogler), $\frac{5}{26}$ (21 Kogler) og $\frac{8}{42}$ (2 Kogler); 6 Kogler hørte til en Sidelinie og havde Divergensen $\frac{7}{36}$.

5. Gruppe: 3—6—9-Rækken. Ved Numerering af Skællene ved Hjælp af Parastikerne i denne Række faar man 3, ved $\frac{1}{3}$ Stængelperiferi adskilte Skæl mærkede 0, og paa samme Maade 3 mærket 3, 3 mærket 6, 3 mærket 9 osv.; men ingen mærket 1, 2, 4, 5, 7, 8 osv.; med andre Ord, Skællene er i disse Kogler stillede i 3-tallige Kranse. Af de 2000 Kogler hørte 4 herhen, og hos dem alle var Divergensen mellem to paa hinanden følgende Kranse $\frac{3}{24}$.

Det fremgaar af det foregaaende og ses af Tabellen, at der med Hensyn til Koglernes Fordeling paa de fem paa Parastikforholdene opstillede Grupper er god Overensstemmelse ikke alene mellem de to enkelte Tusinder men ogsaa mellem de enkelte Hundreder. Der er ogsaa ret god Overensstemmelse mellem mine og A. Brauns Resultater. A. Braun har ganske vist ikke opgivet det nøjagtige Tal paa de af ham undersøgte Rødgran-Kogler, men han regner det dog selv for c. 1000; i „Anhang“ til „Vergleich. Untersuch. etc.“, Pag. 389, siger han nemlig: „Unter mehr als 1000 Zapfen von P. Picea, welche ich nach und nach der Untersuchung unterwarf, fand ich im Ganzen 33, welche von den normalen Stellungsverhältnissen $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$, $\frac{21}{55}$ abwichen, also dass man auf 100 normale Fälle etwa 3 solcher Abweichungen rechnen darf ...“; af de 33 Kogler er der imidlertid to, som hører til min 1. Gruppe, idet de hører til en Sidelinie fra Bladstillingernes Hovedrække, den ene Kogle med Bladstillingen $\frac{11}{29}$, den anden med Bladstillingen $\frac{18}{47}$; denne sidste er ikke opført i Tabellen.

Gaar vi ud fra den foran anvendte Inddeling af Materialet, er der af A. Brauns c. 1000 Kogler saaledes 31, der afviger fra min

1. Gruppe, 3: det normale Parastik-Forhold; det er lidt mindre end i mit Materiale, hvis to Tusinde gav henholdsvis 43 og 44 Afvigelser, altsaa godt 1 pCt. mere. Af de 31 Kogler hørte 11 til 2., 20 til 4. Gruppe i min Inddeling; derimod var min 3. og 5. Gruppe ikke repræsenterede i A. Brauns Materiale; af denne Forskel kan dog intet slttes, da disse to Grupper Parastik-Forhold hører til de allersjældneste, i mit Materiale hver kun repræsenteret ved 1—2 Promille.

Ved Omtalen af Kogler med afvigende Bladstilling siger A. Braun: „dass nicht nur einzelne Wälder, sondern auch in diesen wieder einzelne Bäume vorzugsweise zur Hervorbringung solcher Anomalien geneigt sind“ (l. c. p. 391); det af A. Braun fremlagte Materiale berettiger imidlertid ikke en saadan Slutning; paa den anden Side tyder mine Undersøgelser og en Sammenligning mellem disse og A. Brauns paa, at der dog vistnok hos Rødgranen gives Racer, som er forskellige med Hensyn til Koglernes Bladstilling; men Forskellighederne ligger ikke i Talforholdet mellem de til Bladstillingernes Hovedrække hørende Kogler og Afvigelserne herfra, men derimod i Maaden paa hvilken de til Hovedrækken hørende Kogler ere fordelte paa de forskellige Led i Rækken. Blandt c. 1000 Kogler fandt A. Braun kun en eneste med Bladstillingen $^{11/29}$, altsaa kun 0,1 pCt.; medens denne Bladstilling fandtes hos 11,3 pCt. af 1000 af mig undersøgte Kogler; men disse 11,3 pCt. var meget uensartet fordelte paa de enkelte Hundreder, svingede mellem 1 og 36 Procent i hver af disse; her var saaledes stor Variation.

Med Hensyn til Koglernes Fordeling paa de enkelte Led i Bladstillingernes Hovedrække er der stor Forskel mellem A. Brauns og mine Resultater. I det af mig undersøgte Tusinde havde 81,2 pCt. Bladstillingen $^{8/21}$, medens Bladstillingerne $^{13/34}$ og $^{21/55}$ kun var repræsenterede med henholdsvis 1,7 og 1,5 Procent; hos A. Braun er de tilsvarende Tal henholdsvis 43,2, 40 og 16,8; Betydningen af denne store Forskel svækkes dog derved, at A. Brauns Tal her kun er baserede paa Undersøgelsen af 125 Kogler. I Tabellen er de 125 Kogler omregnede til 1000 og Tallene derfor sat i kritisk Parentes.

Størst Betydning med Hensyn til det foreliggende Spørgsmaal om Racer har for mig Resultatet af det 8. af de af mig undersøgte Hundreder af Kogler (se Tabel), der viser 13 pCt. med Bladstillingen $^{21/55}$, medens denne Bladstilling ikke fandtes i 7 af de øvrige Hundreder, og i de to andre kun hos 1 pCt. af Koglerne.

En efter Optællingen af det nævnte Hundrede Kogler foretagen Undersøgelse paa det Sted i Skoven, hvor disse Kogler vare indsamlede, gav det Resultat, at der i den paagældende Granplantning fandtes en Gruppe af Træer (eller maaske kun eet Træ?), under hvilke de nedfaldne Kogler fortrinsvis havde Bladstillingen ²¹/₅₅ og tillige havde de et ejendommeligt, fra de øvrige Kogler afvigende Udseende.

At faa Spørgsmaalet afgjort ved Udsædsforsøg er jo i dette Tilfælde baade en vanskelig og lang Vej at gaa, dels paa Grund af Vanskeligheden ved kunstig Bestøvning, dels paa Grund af Længden af den Tid det vil tage, før Resultatet viser sig. Og der er neppe stor Udsigt til at opnaa gode Resultater ved en sammenlignende statistisk Undersøgelse i forskellige Rødgran-Plantager i Danmark, hvis Rødgran formodentlig er af en meget blandet Oprindelse; derimod kan der maaske opnaas et Resultat, naar denne Metode anvendes paa forskellige Steder indenfor Rødgranens oprindelige Vokseomraade, i de oprindelige Rødgran-Skove. For at give et Udgangspunkt for en Undersøgelse af denne Art har jeg her meddelt Resultatet af mine Tællinger.

Some Chlorophyceae from the Danish West Indies.

By

F. Børgesen.

Caulerpa.

During the examination of my algal material collected in the lagoons of the Danish West Indies I have found the following two species of *Caulerpa* which are not mentioned in my treatise concerning this genus.¹⁾

Caulerpa fastigiata Montagne

in Ramon de la Sagra, *Flora Cubana*, pl. 2, fig. 3; Weber van Bosse, *Monographie des Caulerpes* (*Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg*, Vol. 15, p. 262). Vickers, *Phycologia Barbadosensis*, tab. 36.

When preparing my paper on the West Indian *Caulerpas* I looked vainly for this species, which judging from its distribution in the West Indies ought to occur at the Danish Islands also. Having now examined all my material collected in the lagoons, I have found the species richly represented in a collection from the small lagoon at Cruz Bay, St. Jan. It occurred here growing on muddy bottom in quite shallow water. It was found as *Ægagropila*-like clumps formed by the entangled rhizomes and axes growing out from them.

The form I have found (fig. 1) had commonly a rather well-developed rhizome, from which partly rhizoids, partly assimilation-axes grew out and these had sometimes many and closely placed, sometimes few and scattered ramuli; these are sometimes opposite

¹⁾ Børgesen, F., An ecological and systematic account of the *Caulerpas* of the Danish West Indies (*K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7. Række, naturh.-mathem. Afd., IV. 5. København 1907*).

or most often alternate or several occur at the same height pointing in different directions. The ramuli are longer or shorter, often nearly cylindric, often also clavate, swollen towards the obtuse apex. As pointed out by Reinke¹⁾ the different parts of the plant are only very little differentiated; the erect axes can probably be easily transformed to rhizomes and even the ramuli grow often out. *Caulerpa fastigiata* and the nearly related, if on the whole specifically

separated, *C. filiformis*, I agree with Reinke in considering as the lowest form of the genus.

M^{me} Weber in her monograph, p. 263, writes: "J'ai été frappée en examinant les filaments du *C. fastigiata* de voir le sommet de plusieurs filaments rempli de chromatophores encore d'une intense couleur verte". This I have also found in my specimens and it was visible even in material preserved in spirit. To this M^{me} Weber adds: "Suhr dans sa révision des algues du Cap du Dr. Ecklon, appelle l'attention sur un fait analogue, observé par lui chez le *C. ligulata*, et il suppose que ce fait puisse avoir rapport à une formation d'organes reproducteurs". In my plant the more intensive colouring seems to me in every

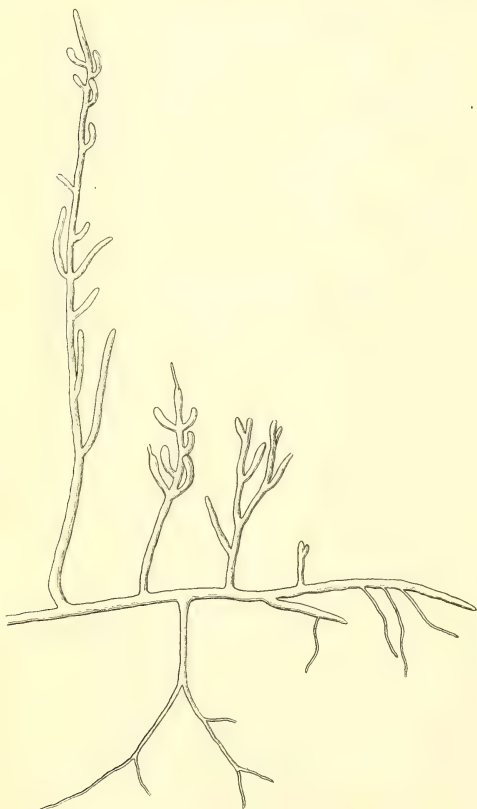


Fig. 1. *Caulerpa fastigiata* Mont.
From Cruz Bay, St. Jan. About 10:1.

case to be easily understood from the dense *Ægagropila*-like growth of the plant, where often only the apices of the axes were free and exposed to the light.

Only found once: At Cruz Bay, St. Jan.

¹⁾ J. Reinke: Ueber *Caulerpa*. Ein Beitrag zur Biologie der Meeres-Organismen, pag. 7. (Wissensch. Meeresunters., N. F., Bd. 5., Kiel 1899.)

Caulerpa Vickersii nov. spec.

Caulerpa ambigua Vickers, Phycologia Barbadosensis, Pl. XXXVII. Collins, The green Algæ of North America (Tufts College Studies, vol. II, Nr. 3, 1909, p. 421). Okamura, On the Algæ from Ogasawara-jima (Bonin Islands), Bot. Magazine, Tōkyō, Vol XI, 1879 ex parte?

Caulerpa nana frondibus a surculo repente, plus minus distincto et irregulariter curvato, erectiusculis, teretibus, superne ramulis præditis; ramulis, fere cylindricis, distichis vel interdum perpaucis irregulariter insertis, oppositis vel alternatis, majoribus apice sæpe furcatis.

When examining my *Bryopsis*-material I found this nice, small *Caulerpa* growing entangled in a large *Bryopsis*-tuft. The specimens met with quite agree with those found first in the West Indies by M^{lle} Vickers at Barbadoes and so well pictured in her „Phycologia“. M^{lle} Vickers has referred our plant to *C. ambigua* Okamura and I agree with her, that this is most probably right but only in part. Whilst, namely, our plant seems to agree with, or in any case to come very near to, that form figured by Okamura, l. c., on pl. 1, figs. 7, 8, 9, 10, it seems to be rather different from that shown in figs. 3, 4, 5, 6. To be sure Okamura considers these two forms as belonging to the same species, but I cannot help having some doubt in this matter and my West-Indian material, in any case, seems only to come near to the first mentioned form.

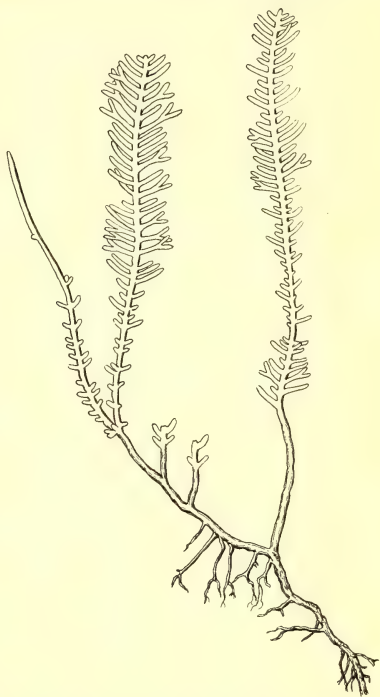


Fig. 2. *Caulerpa Vickersii* nov. spec.
From Cruz Bay, St. Jan. About 6:1.

I shall now give a description of the West Indian plant.

As mentioned above, the plant was found growing in tufts of *Bryopsis* and it was therefore also rather difficult to get the plant separated out; most often at the base of the erect axes only some few rhizoids were present, quite in accordance with what Okamura has found in his plant. But afterwards I also found plants with a part of the rhizomes, shorter or longer, most often very irregu-

larly bent, squeezed into the *Bryopsis* tuft and in one specimen a rather well-developed creeping rhizome was present (fig. 2) with irregularly branched rhizoids growing downward and the axes upward. I may point out, however, that like *Caulerpa fastigiata* the difference between rhizome and axes seems to be rather slight and the rhizome sometimes bears ramuli.

From this rather irregular and often indistinct rhizome the erect axes grow up. They are provided with shorter or longer, distichously arranged ramuli, only very seldom a single or few ramuli are found with a different arrangement (comp. fig. 2 and Vickers, l. c., pl. 37, fig. 3 and 6). The ramuli are opposite or sometimes also alternating; they are of varying length, from rather short (2—3 times as long as broad) to long and cylindrical (4—5 times as long as broad); they are not constricted at their base and have a rounded apex.

The plant shows a very distinct periodical growth, the lowermost ramuli in each section being the longest and most vigorous the uppermost quite small; most often five sets of ramuli are found in each section. The largest and most vigorous ramuli are furthermore distinguished from the smaller ones by having their apices bipartite or even tripartite (comp. Vickers, l. c. fig. 6). Finally I may point out that the thickness of the erect axes is about 150μ , that of the ramuli about 100μ and the length of the ramuli up to 450μ .

As to the relationship of our plant I think it comes rather near to *Caulerpa fastigiata* with some forms of which (comp. Vickers, l. c., pl. 36, figs. 3—4) it seems to be closely related.

As already mentioned, it seems to me that our plant bears a great resemblance to the one form referred by Okamura to *Caulerpa ambigua*, namely his figs. 7, 8, 9 and 10, while it is very different from the other form which is figured by Okamura in figs. 3, 4, 5 and 6. The differences I can find between our plant and the first-mentioned of Okamura are restricted to the absence of bipartite ramuli in Okamura's plant and to the fact that our plant seems to be on the whole somewhat stouter.

Compared with the other form, upon which the description of *Caulerpa ambigua* seems chiefly to be based, great differences from my plant are present. Of these may be pointed out the following from the original description of Okamura, namely that the disposition of the ramuli being "typically distichous and opposite" is often "disturbed by the presence of some irregularly inserted ones". As to the form of the ramuli "they are oblong or obovate, being

slightly swollen upwards, and are neither falcate nor pointed, but very patent, straight and very obtuse at apex. The bases of rammenta are sometimes equally broad or a little narrowed as if pedicellated". The ramuli reach "a length of 216—354 μ ; the shorter one half that amount". "The portion of rachis intercepted between two opposite rammenta is slightly constricted as if articulated; it is more especially so in frond bearing rammenta constricted at base. In frond bearing rammenta which are not narrowed at base, the constriction of rachis is not so marked". From this it seems clear that our plant is very different from this form, as a glance at the figure quoted in Okamura's paper will quickly show.¹⁾ By reason of the constricted or articulated rachis Okamura also refers his plant to the group Sedoideæ and in M^{me} Weber van Bosse's Monograph we therefore find *Caulerpa ambigua* in the subgroup IV Opuntioideæ of the section Sedoideæ. In *Caulerpa Vickersii* the rachis is not constricted and as mentioned above I think our plant is most nearly related to *Caulerpa fastigiata*; in the "Phycologia Barbadosensis" M^{lle} Vickers has placed it between *C. fastigiata* and *C. pusilla* and I think this is more than a mere chance.

In addition to what I have just said with regard to *C. ambigua*, I may add a word on the supposed greatest peculiarity of this plant, namely the lack of rhizome. In the diagnosis of the plant Okamura has described it in this way: "Frond dwarf, filiform, isolated with no repenting surculus, erect, rooting downward...", but in the more detailed description Okamura expresses some doubt on the matter and mentions that he has only had very little material; in the specific name *ambigua* also I think the author has hinted this doubt. Having now examined the above-mentioned specimen in "Algæ Japonicæ Exsiccatae", this seems to me very clearly to show a rhizome. Quite in accordance with what I have found in my plant the rhizome was very irregularly bent and ramified, often bore ramuli and seems in all not to be much differentiated. Upon the whole I may point out that as to the rhizome

¹⁾ In "Algæ Japonicæ Exsiccatae" nr. 95 a specimen of this species is distributed. Judging from the material at hand (very little material is present) I think we have to do with the above-mentioned form, the first named by Okamura. As to the essential character, the constriction of the rachis, this of course is always more indistinct in dried material but nevertheless I think I have been able to see a trace of it.

Okamura's plant seems quite to agree with the West Indian one. It may be hoped that Prof. Okamura will soon give us a more detailed description of this as yet rather dubious plant.

Caulerpa Vickersii was found growing entangled among *Bryopsis* upon rocks near the surface of the sea in a rather sheltered locality. Found only once: St. Jan, Cruz Bay. It is earlier known from Barbadoes where it was first found by M^{lle} Vickers.

Halimeda.

As belonging to the *Halimeda Tuna* group Howe¹⁾ has described a new species *Halimeda scabra* and further pointed out that *Halimeda discoidea* Decaisne²⁾ must be considered as a good species well separated from *H. Tuna*, and of this he has given a detailed description. While Mrs. Gepp in her valuable monograph³⁾ of the genus *Halimeda* specially laid stress upon the peculiarities of the nodal filaments of the central strand as specific characters, Dr. Howe also lays much importance upon the utricles of the peripheral and subcortical layers and has here found important characters.

Halimeda discoidea is according to Howe different from *H. Tuna*, especially by having the peripheral utricles a little larger, often fused together and in contact above for $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{3}$ of their length and therefore only separable with much difficulty after decalcification, while in *H. Tuna* the peripheral utricles are smaller, very rarely fused, in contact above for $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{8}$ of their length only and easily separable on decalcification. As to the utricles of the subcortical layer, these are subtrubinate, obconical or clavate, 35—110 μ in maximum width in *H. Tuna* while in *H. discoidea* they are bullate, varying from broadly funnel-shaped to subglobose 110—215 μ in maximum width. Further the calcification is slighter in *H. discoidea* than in *H. Tuna* and finally the nodal filaments of the central strands fuse in twos or threes, are often somewhat coherent just above the point of fusion in *H. Tuna*, while in *H. discoidea* they fuse in twos rarely in threes, are not coherent and

¹⁾ M. A. Howe, Phycological studies, III (Bull. Torr. bot. Club, 34, p. 494, 1907).

²⁾ J. Decaisne, Sur les Corallines (Ann. Sci. Nat. II S. 18, p. 102, 1842).

³⁾ E. S. Barton, The Genus *Halimeda* (Siboga Expeditie, Monogr. LX, 1901).

the fusion is incomplete. To these last-mentioned characters, however, Howe does not attach so much importance, as there often is some variation.

Having now examined my material, I agree with Howe in considering *H. discoidea* as a species separate from *H. Tuna* and of the points named by Howe I think that the largeness and the form of the utricles of the subcortical layer especially give good characters. As to those of the peripheral utricles they may be used with a little more care. Of both forms I have found typical specimens, of *H. Tuna* very like fig. 1, Pl. I in Mrs. Gepp's monograph and of *H. discoidea* quite agreeing with the figure (Plate 26) of Howe and in these specimens the peripheral utricles were also quite in accordance with Howe's description. Only I would point out that I do not think that so very much stress can be laid on the more or less contact above of the peripheral utricles with the neighbouring cells, I have here found considerably variation; in a specimen from the Mediterranean, collected by Dr. Kolderup Rosenvinge at Antibes, even the cells were connected up half their length. As to the fusion of the cells, on the other hand, I have found in agreement with Howe that fusion is very rare in *H. Tuna* var. *typica* but occurs often in *H. discoidea* var. *typica*.

Things are quite different in the broad-jointed form of both species found in deep water. Here fusion of the peripheral utricles is almost quite common in both forms and as the external appearance of the two forms is so very much alike also, I to begin with was most inclined to consider them as belonging together. But after a more thorough examination I have found that not only the form and largeness of the utricles of the subcortical layer seem to be very constant in each species, in agreement with the var. *typica* of both, but the peripheral utricles also show some characters which are rather constant. Thus the peripheral utricles seen from the surface are, though little, nevertheless rather clearly smaller in *H. Tuna* var. *platydisca* (Decne) Gepp¹⁾ than in the broad form of *H. discoidea* to which I propose the name var. *platyloba* (see later), and the utricles are more easily separable in *H. Tuna*. Howe for the rest has also pointed out that the forma *platydisca* of *Tuna* shows occasional fusion.

¹⁾ Mrs. Gepp has examined the original specimen preserved in the Paris Museum and found that the internal characters agree with those of *H. Tuna*.

On the basis of these facts, in agreement with Dr. Howe, I have therefore no hesitation in considering the forms in question as two well-separated species.

The forms occurring in the Danish West Indies can be grouped in this way:

Halimeda Tuna (Ellis et Solander) Lamx.

Lamouroux, Extrait d'un mémoire sur la classification des Polypiers coralligènes non entièrement pierreux (Nouv. Bulletin Soc. Philom., Tome III, Paris 1812, p. 112. Barton, The Genus Halimeda, p. 11. *Corallina Tuna* Ellis and Solander, Nat. Hist. Zoophytes, London 1786, p. 111, tab. 20, fig. e.

var. *typica* Barton l. c. p. 13, pl. 1, fig. 1.

Of this form I have only collected a few specimens in rather deep water (5 fathoms) in open sea off White Bay on the south side of St. Croix.

var. *platydisca* (Decsne) Barton, l. c. p. 14, pl. 1, fig. 2.

The specimens referred to this form have rather thin but large (up to $4\frac{1}{2}$ cm. broad), joints, they have when dried a whitish-green colour and are less calcified than the var. *typica*. They occur often fixed to shells, corals etc. lying on the bottom, but they are also able to grow upon the loose bottom, fixing themselves by means of rhizoids to coarser sand particles etc.

Only found in the open sea in deep water (10—20 fathoms). St. Thomas in the sea to the west of Water Island, St. Jan in the sound between this island and St. Thomas off Crux Bay and in the sea north of St. Jan off America Hill.

Halimeda discoidea Decaisne.

J. Decaisne, Sur les Corallines (Ann. Sc. Nat. Sér. II, 18). M. A. Howe, Phycological Studies III (Bull. Torr. Bot. Club, 34, 1907, p. 495).

var. *typica*, Howe, l. c. p. 495, pl. 25, figures 11—20; pl. 26.

The specimens referred to this variety seem to agree rather well with Howe's description and figures, being only somewhat smaller. They were all found in moderately deep water (about 5 fathoms) in open sea off White Bay on the south side of St. Croix.

var. *platyloba* n. var. Fig. 3.

Different from var. *typica* by having broader (up to 40 cm. broad) joints and, especially the younger ones, being only very little calci-

fied. As to the anatomical characters var. *platyloba* agrees very well with var. *typica*, only the peripheral utricles seen from above seem to be a little larger in this form than in var. *typica*. Compared with var. *platydisca* of *H. Tuna* in external habit the two forms show great agreement, nevertheless some lesser differences are present; of these may be mentioned that the thallus is thinner,

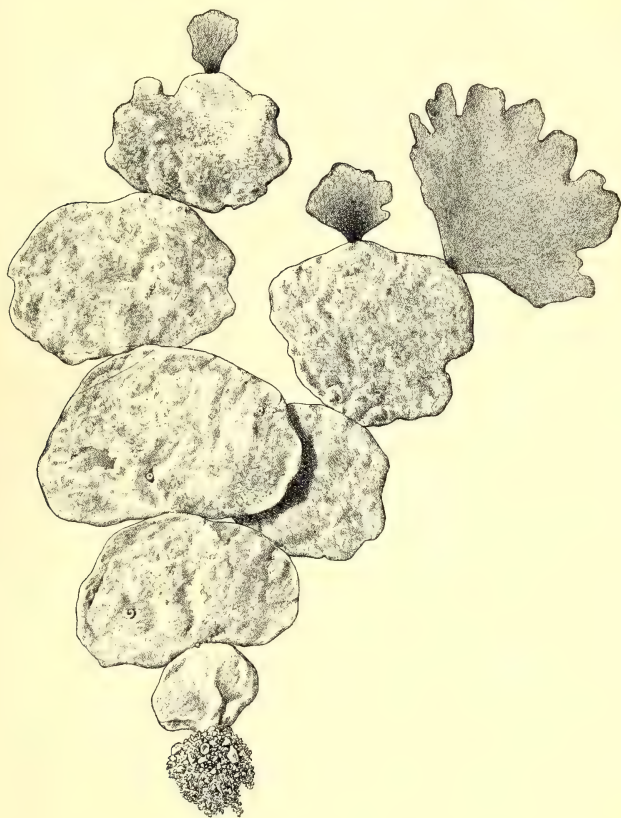


Fig. 3. *Halimeda discoidea* Decaisne var. *platyloba* nov. var.
A young plant with new joints above. About 1:1.

more greenish and less calcified in var. *platyloba* than in var. *platydisca*, just as the surface of the joints seems to be a little smoother in var. *platyloba*, more uneven in var. *platydisca*. But in the anatomical characters, as stated before, the two forms are easily separated, each having the characters of the respective typical forms.

Quite in the same way as var. *platydisca*, var. *platyloba* is a deep-water form occurring at the Danish Isles in depths from

10—20 fathoms. It is found in the sea round St. Jan. Off Cruz Bay and off America Hill. It was growing partly on shells and stones, partly also upon the loose bottom itself.

Halimeda Opuntia (L.) Lamx.

Lamouroux, l. c. p. 186. Barton, l. c. p. 18.

var. *typica* Barton, l. c. p. 20.

var. *triloba* (Decsne.) Barton, l. c. p. 20.

H. Opuntia occurs most often in shallow water, but once I have found it in deeper water in about 10 fathoms; it occurs both on sheltered and on more exposed coast, var. *triloba* being a more sheltered form, var. *typica* also occurring on more open coast; it is often found in the lagoons lying like large cakes loose upon the bottom.

It is a very common species, found everywhere with the exception of at the most exposed localities only.

Halimeda incrassata (Ellis et Solander) Lamx.

Lamouroux, Sur la classification des Polypiers etc. (l. c. 1812, p. 186); Barton, The genus *Halimeda* l. c. p. 25. *Corallina incrassata* Ellis et Solander, The natural history of many curious and uncommon Zoophytes, London 1786, p. 111, tab. 20, fig. d, d₁—d₃, D₁—D₆.

Halimeda tridens, Howe Phycological studies III, (Bulletin of the Torrey Bot. Club. vol. 34, 1907, p. 501).

Howe (l. c.) is of the opinion that the name of this species ought to be *tridens* and not *incrassata* contrary to Mrs. Gepp who called the species *incrassata*. Both these species-names were created by Ellis and Solander l. c. and afterwards used by later botanists, until we now, in recent years, consider them as belonging to the same species, and the question is therefore open which name we shall prefer. In his paper quoted Dr. Howe writes as follows: "Mrs. Gepp, in her monograph of "The Genus *Helimeda*" (Siboga-Exped. LX) has adopted the specific name *incrassata*, presumably because Ellis & Solander's description of their *Corallina incrassata* was accompanied by the more numerous and more detailed figures. The Rochester and the Philadelphia codes of botanical nomenclature give preference in such cases to the name having "precedence of position", which would here call for the adoption of the specific name *tridens*, the name which, fortunately, in America, at least, has been the more generally employed". As

I can not agree with Dr. Howe in this matter I should like in the following to give my reasons. If we consider the figures illustrating the two species in Ellis & Solander's work (Pl. 20, fig. a = *Corallina tridens* and figs d—d₃ and D₁—D₆ = *Corallina incrassata*) we will at once see that while the figures illustrating *Corallina incrassata* give an excellent picture of the typical form of *H. incrassata*, the fig. a of *Corallina tridens* only shows a bit of a plant perhaps representing a form of *Halimeda incrassata* but which with quite the same right might be considered as a form of *Halimeda Opuntia*. As, furthermore, the descriptions of the plants are such, that without figures, we could not at all know what they refer to and further the original specimens no longer exist and we have only the figures to refer to, then to choose just that figure, about which we cannot without doubt say what it signifies as the type of the species, seems to me very unfortunate and for this reason alone I think we may use the specific name *incrassata* for this species. *Halimeda tridens* described in such a way that it can be recognized without doubt is namely of a rather late date. When we namely look through the literature regarding *Halimeda tridens* (as to *Halimeda incrassata* no doubt is possible), to find out when this form was first described and figured in such a way that it can clearly be recognized, we come to the description and figure of Harvey in "Nereis Bor.-Am.", part III, pag. 24, pl. 44 C (1858). Strictly speaking, therefore, we may write *Halimeda tridens* Harv. and not Lamouroux. And that the Americans are inclined to do so is also clearly seen from the fact, that on the label to the specimen of *Halimeda tridens* distributed in "Phycotheca Bor. Am.", No. 273 Harvey's Nereis is also first quoted. When Howe therefore continues (l. c.) "In the case in hand, technical priority in the matter of publishing a choice between the two names appears to lie, by a narrow margin, so far as we can discover, with Mr. F. S. Collins, whose choice of *Halimeda tridens* appeared in print in November, 1901 (Proc. Am. Acad. Arts and Sc. 37:246) while Mrs. Gepp's monograph, in which the name *Halimeda incrassata* is preferred, bears the date of December, 1901", I think that Collins in the paper quoted is not right in preferring a name so late as 1858 for the species (before this time, as mentioned above, we have no definite idea of what is meant with *H. tridens*) and not *incrassata* of Ellis and Solander, the figure of which leaves no doubt. For the rest judging from the very

short note about this matter by Collins at the place quoted above, I think that Collins has not examined the question about the nomenclature so very much in detail but used the name which has been most in use in America, namely *Halimeda tridens*.

Howe refers four species to his *Halimeda tridens* group, namely, *H. favulosa* Howe characterized by very large peripheral utricles; a form like this I have not found in the Danish West Indies. Further besides the typical *H. incrassata* he considers the forma *monilis* as a species and describes finally the new species *H. simulans*. As distinctions

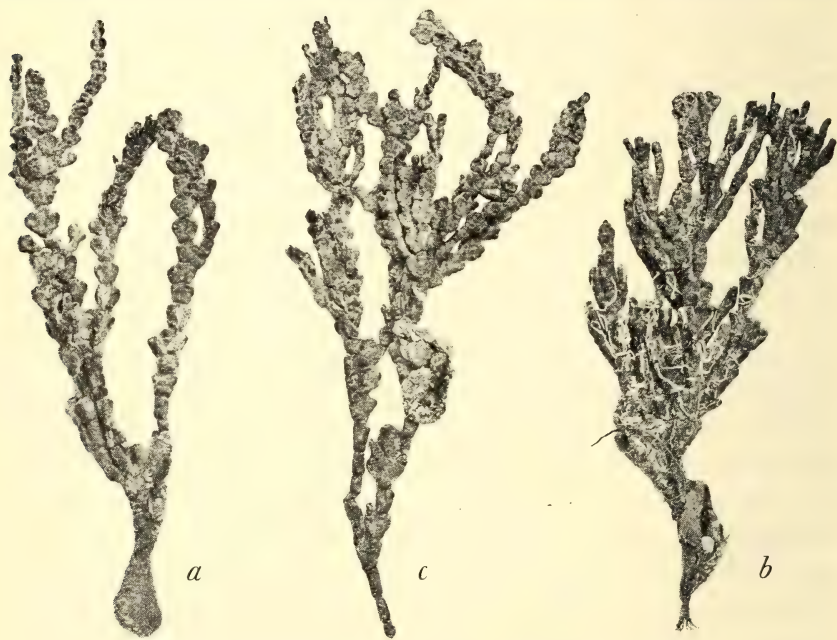


Fig. 4. *Halimeda tridens* (Ellis et Solander) Lamx.

Tree different forms from Krause's Lagoon (my collections nr. 1484). About $\frac{2}{3}$ s. Compare text.

between the species Howe also, lays stress upon histological characters, namely the peripheral utricles, as after Howe these in *H. tridens* are $49-77\mu$ in average maximum diameter while in *H. monile* and *H. simulans* they are $30-40\mu$ in average maximum diameter, these two species being kept separated by the forms of the joints which are mostly subterete in the first mentioned, discoid in the last.

Having now examined a very large number of specimens in my collection I willingly admit that these characters in the different forms very often agree with what Howe has found, in that the

peripheral utricles are large in specimens belonging to the typical form and smaller in forms coming near to *monile* and *simulans*. But just as intermediate stages occur in the outer appearance of these forms, so we often also find specimens with large and small cells intermingled or specimens in which the outer form and the dimensions of the peripheral utricles point against each other. Some examples may illustrate this.

In Krause's Lagoon on the south coast of St. Croix I have collected (my collections nr. 1484), upon soft muddy bottom in about 1—2 meter of water, some *Halimeda incrassata* forms growing together in a restricted area and of which the fig. 4 *a b c* give their habit while the fig. 5 *a b c* give surface views of the

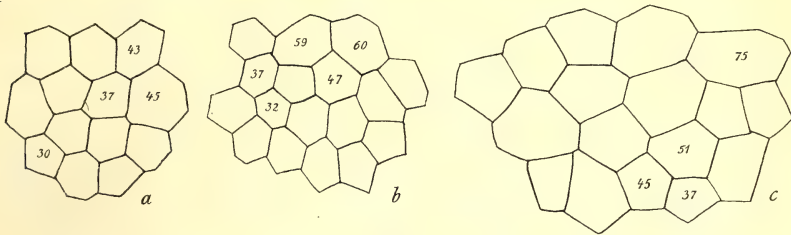


Fig. 5.

Part of the surface of three specimens figured in Fig. 4. About 80:1.
The figures indicate the largest diameter of the peripheral utricles in μ .

peripheral utricles respectively of the same 3 specimens. Regarding now the habit of the plants, *a* and *c* may be referred to forma *typica* and *b* to forma *monile*; if on the other hand we consider the peripheral utricles, we will find that while these in *c* are large in accordance with what *H. incrassata* has after Howe, *a* has much smaller peripheral utricles bringing it by this fact into the monile-simulans-group, having smaller utricles than the monile-like specimens fig. *b*, some utricles of which are nevertheless larger than permitted in the monile-simulans-group. Some other specimens (my collections Nr. 1120) collected in the sea west of Water Islands, St. Thomas, at a depth of about 20 meters, point in the same way. Judging from their outer appearance (fig. 6) they come nearest to var. *typica*, fig. *a* especially being very typical having a great resemblance with the figure 39 in Mrs. Gepp's monograph of forma *typica*. The other specimen (fig. *b*) has somewhat broader joints approaching it to var. *simulans*. If we now consider their respective peripheral utricles (fig. 7) we will find that *a* has small while *b* has large utricles. So we see that the specimen

nearest to the typical *incrassata* has small utricles bringing it into the monile-simulans-group while the fig. *b* with broader joints, bringing it nearer to *simulans*, has large utricles. And another specimen (my collection nr. 1601), in its outer appearance coming very near to *monile*, had rather large, about 60μ broad utricles bringing it over into the *typica* group. Also specimens often occur which both in their outer habit and anatomical characters give them an intermediate place. Thus at the shore in the Lime Tree Bay (Casavagarden) I have found specimens which in their outer habit

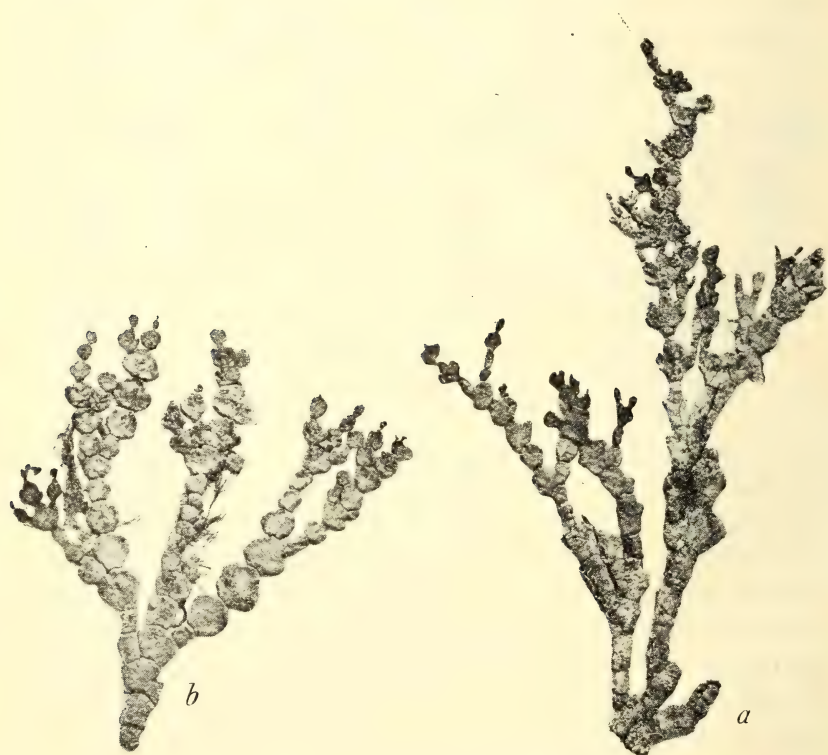


Fig. 6. *Halimeda tridens* (Ellis et Solander) Lamx.

Two forms from the sea west of Water Island, St. Thomas (my collection nr. 1120). About $\frac{2}{3}$ s.

were intermediate between *H. incrassata*, *typica* and *monilis* and in the same way the diameter of the peripheral utricles were in one specimen $29-54\mu$, in another $40-48\mu$, in a third $35-47\mu$.

By reason of these observations, therefore, I cannot agree with Howe in considering these forms as different species but can only consider them as varieties of the same species.

var. *typica* Gepp.

Barton, l. c., p. 27.

Most of the specimens referred to this variety were in good accordance with the figure of Mrs. Gepp, some of the specimens

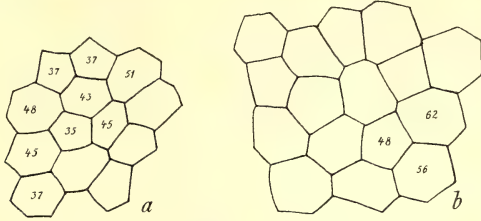


Fig. 7.

Part of the surface of the two specimens of *Halimeda incrassata* figured in fig. 6. About 80:1.
The figures indicate the largest diameter of the peripheral utricles in μ .

had some resemblance with forma *tripartita* Gepp, l. c., p. 27, fig. 43, though not quite so typically developed as this figure; some others had a little broader joints approaching them somewhat to var. *simulans*. As to the size of the peripheral utricles, the diameter of these in most of the specimens was found to be about 40–50 μ , in others cells were found with diameter up to 100 μ .

In Christiansted's Lagoon I have found a nice little form which I think deserves to be considered as a new form.

f. *gracilis* n. f. Fig. 8.

Joints small, nearly circular or broad oval and indistinctly ribbed. Not much calcified and rather flexible. The diameter of the peripheral utricles varies from 40–67 μ . The filaments of the central strand communicate at the apex of joints by means of pits. Of the forms described by Mrs. Gepp I think it comes

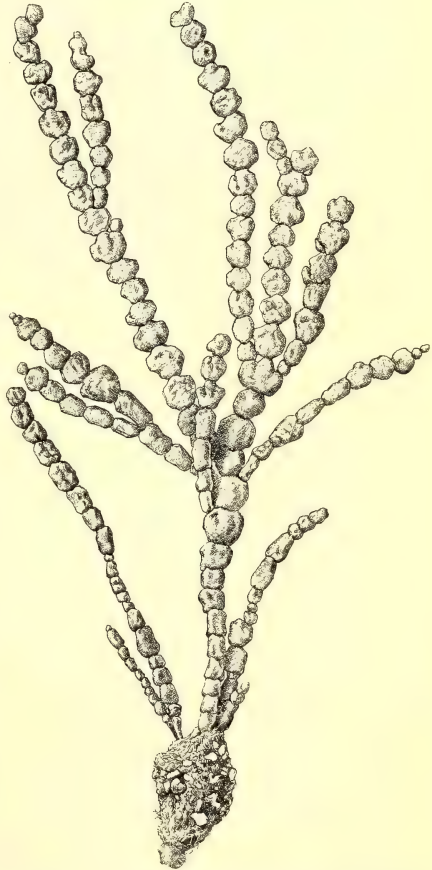


Fig. 8. *Halimeda incrassata* (Ellis et Solander) Lamx. forma *gracilis* nov. f.
About 1:1

nearest to forma *rotunda* but in the dimensions and form of the joints it is well separated.

Var. *typica* is found in shallow water in sheltered localities, especially in the lagoons where it often grows abundantly in the soft bottom but also on more exposed coast and in deep water down to a depth of about 30 meters. It is common at the islands.

Forma *gracilis* was only found in Christiansteds Lagoon, where it was growing in shallow water upon the soft bottom.



Fig. 9. *Halimeda incrassata* (Ellis et Solander)
Lamx. var. *monilis*, f. *robusta* n. f.
About $\frac{2}{3}$.

var. *monilis* (Ell. et Sol.).

Barton, The genus *Halimeda*, p. 27. *Corallina monile* Ellis and Solander, Nat. Hist. Zooph. 1786, p. 110, pl. 20, fig. c. *Halimeda monile* Lamx., Sur l. classif. d. Polyp. corall. (Soc. Philom., Paris 1812, p. 186). Howe, Phycol. Studies III, l. c., p. 501.

The specimens referred to this variety have commonly small peripheral utricles as pointed out by Howe, in average maximum diameter from $30-44\mu$, but exceptions often occur; one specimen in my collection (nr. 1695) had such groups of cells reaching even a dimension of 80μ while most of the surrounding cells had a diameter of $35-40\mu$. Other specimens from Rendezvous Bay, St. Jan (nr. 1873 b.) had also rather large cells (diameter from

35—60 μ). Compare also the specimen (nr. 1601) mentioned above p. 140.

The specimens of these variety from the Danish Isles can be referred to two forms:

f. robusta n. f. Fig. 9.

Plant of a robust vigorous growth with numerous branches densely crowded. Joints at the base broad, cuneate, strongly calcified growing together to form a short stem, higher up narrower, tridentate or often nearly cylindrical. The peripheral utricles in the specimen shown in fig. 9 were from 30 μ —51 μ in diameter. This form comes rather near the typical figure of Ellis and Solander (l. c. p. 110, tab. 20, fig. c). On the other hand it differs rather much from the figure of var. *monilis* given by Mrs. Gepp, l. c. fig. 40.

f. cylindrica n. f. Fig. 10.

= ? *Halimeda cylindracea* Decaisne, Sur les Corallines (Ann. sc. nat., 2. sér., t. 16).

Distinguished by having only few erect branches which give the plant a slender appearance. The joints are nearly cylindric in the lower and middle part of the plant somewhat flattened and tridentate at the uppermost end. The peripheral utricles were in the specimen figured from 35—60 μ in diameter.

Forma *robusta* is a rather

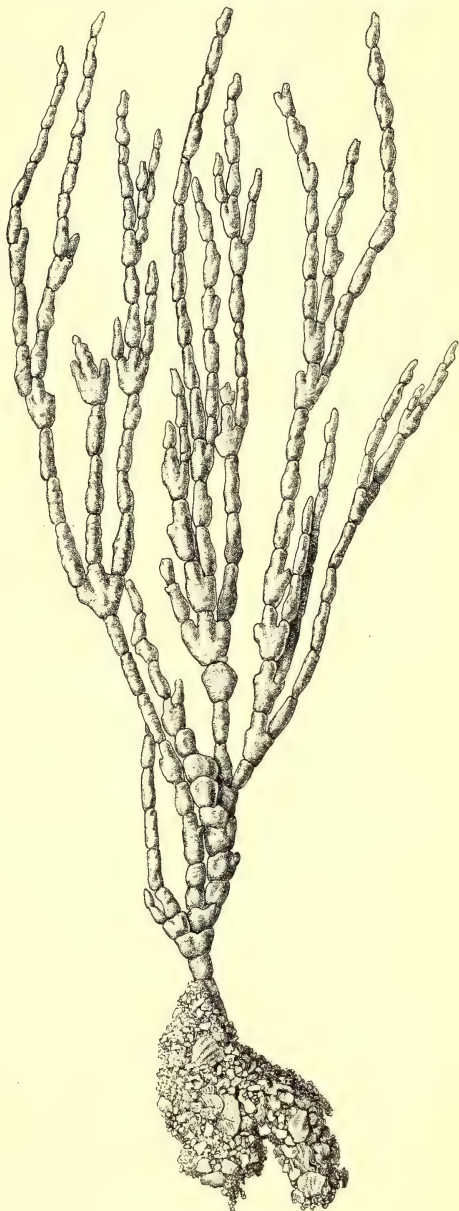


Fig. 10. *Halimeda incrassata* (Ellis et Solander) Lamx. var. *monilis*, *f. cylindrica* n. f. About $\frac{1}{4}$.

common form and occurs in rather open and somewhat exposed localities. It is found at St. Croix: on sandy shores behind Long Reef and on the south side in Lime Tree Bay and White Bay; further at Buck Island.

forma *cylindrica* occurs in more sheltered localities with muddy bottom; it is found at St. Croix near Krauses Lagoon.

var. *simulans* (Howe).

Halimeda simulans Howe, Phycological Studies III (Bullet. Torr. Bot. Club, vol. 34, p. 491. 1907).

This nice variety is a characteristic form with broad oval joints; it possesses, when living, a nice, light-green colour. The diameter of the peripheral utricles lies mostly between $35-54\mu$; but as mentioned above variations often occur.

This form is found partly in the lagoons, growing in shallow water upon the loose bottom, partly also in deep water down to 30—40 meters or more.

St. Croix. Christianssteds Lagoon. Common in shallow water upon soft muddy bottom; White Bay (10 meters of water). St. Thomas, Bovoni Lagoon in shallow water; in the sea west of Water Island in a depth of about 30 meters of water.

***Halimeda gracilis* Harv.**

Harvey, Alg. Ceylon. No. 72. Barton, The genus *Halimeda*, p. 22.

Of this nice species I have found a form in rather deep water at St. Jan, which I think may be considered as new and for which I propose the name:

opuntiioides n. var.

Joints large, broadly suboval—reniform often distinctly crenulated at the upper margin or sometimes even trilobed, having upon the whole a very great resemblance to forms of *Halimeda Opuntia*. The dried specimen is whitish-green in colour. The joints are rather thick but easily breakable, the calcification being not very strong.

Joints up to 14 mm broad and 9 mm high.

Whilst its outer appearance is in this way rather different from the two forms (f. *typica* and f. *laxa*) we find figured in Mrs. Gepp's monograph, the anatomical structure of our form agrees exactly with the description and figures given by Mrs. Gepp.

St. Jan. Off Hermitage in the sound to the north of this island and Tortola in a depth of about 30 meters. It was earlier



Fig. 11. *Halimeda gracilis* Harv. var. *opuntioides* nov. var.
About 1 : 1.

found at St. Thomas by the Challenger Expedition and Mrs. Gepp tells me that forms from this island exactly like mine are in the British Museum.

Bryopsis.

Four to five years ago I examined my material of this genus and came at that time to the conclusion that in every case my material from the Danish Islands only contained two species, viz.: *Bryopsis plumosa* Huds. and *Bryopsis hypnoides* Lamx.

To be sure specimens occur, some of which show great likeness with *Br. pennata* Lamx., others with *Br. Harveyana* J. Ag. and *Br. Leprieurii* Kütz., but often in the same specimen we find transitional forms to the one or other of these forms. *Bryopsis pennata* is characteristic and separated from *Br. plumosa* by having, as J. Agardh writes (Till Algernes Systematik, VIII, Siphonææ, p. 23): "frondibus crectiusculis subsimplicibus, superne distiche plumosis, pluma initiali ambitu lineari lanceolata, ramentis distichis

simplicibus, infimis plumæ medias longitudine circiter æquantibus” and this is also sometimes found in my specimens but most often the lowermost ramuli grow longer and the plant must then be referred to *Br. plumosa*. Other specimens have the ramuli more or less secund like *Br. Harveyana* but also here we find an even transition to *Bryopsis*-plants with distichous ramuli. I prefer therefore to follow *Harvey's* conception of the species in “*Nereis Bor.-Americana*”, p. 31, and to consider these different variants as forms of *Bryopsis plumosa*.

I have now again revised my *Bryopsis*-material and have compared my material with specimens collected by M^{lle} Vickers at Barbadoes and with the excellent figures in her “*Phycologia Barbadosensis*”. M^{lle} Vickers has figured, besides *Br. hypnoides*, also *Br. pennata*, *Br. Harveyana* and *Br. Leprieurii*. Unfortunately she never managed to give any description of these forms. Now I willingly admit that when these forms are typically developed, as in M^{lle} Vickers' above-mentioned figures, they are easily distinguished from each other and from *Br. plumosa*, and the specimens I have seen from M^{lle} Vickers' Herbarium seem also to be rather typical; but it is quite otherwise with my material. In this I have found almost no quite typical forms. That form which was most typically developed was *Br. Harveyana* but often, even in the same tufts, forms occurred with scattered ramuli like *Br. Leprieurii* or with the ramuli more or less distichous, thus transitions to *Br. plumosa* or *Br. pennata*. Of the *pennata* form some typical or rather typical specimens also occurred, but most often the lowermost ramuli grow somewhat longer, and they may therefore be referred to *Br. plumosa*. By reason of this fact, therefore, I have no hesitation in considering these forms as varieties of *Bryopsis plumosa*. Only the study of living plants, I think, can give an answer to the question, how far these forms are to be considered as species or not. In this connection I may also quote what Collins writes in “*The green Algæ of North America*”, p. 405; “*B. pennata*, *B. Leprieurii* and *B. Harveyana* are certainly closely related; only continued study of living plants will settle the question of their distinctness. That the three last named are kept separate here is chiefly due to their being so kept by Miss Vickers, who studied and collected them at Barbados”. From this it seems clear that Collins, who has certainly seen a good many specimens of these forms, personally has arrived at the same conclusion as I have.

Bryopsis hypnoides Lamx.

Lamouroux, Mémoire sur trois nouveaux genres de la famille des Algues marines (Journ. de Bot., vol. II, p. 135); J. Agardh, Till Algernes Systematik VIII, Siphoneæ, p. 27; Vickers, Phycologia Barbadosensis, Pl. 53.

Only a few specimens are found growing in shallow water upon the roots of the mangroves.

St. Croix: Christiansteds Lagoon.

Br. plumosa (Huds.) J. Ag.

J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, Siphoneæ, p. 27.

Of this species I have found the following forms.

var. typica.

Some of the specimens referred to this variety were several times branched bringing them near to forma *arbuscula* J. Agardh l. c.

This var. is very common especially in sheltered places, in lagoons etc. where it occurs in large bushes upon the roots of the mangroves.

St. Croix. Christiansteds Lagoon, Saltriver; St. Thomas, Crum Bay, St. Jan, Cruz Bay.

var. pennata.

Bryopsis pennata Lamouroux, l. c., p. 134. J. Agardh, l. c., p. 23. Vickers, Phycologia Barbadosensis, Pl. 52.

Of this variety some specimens were found which are rather typically developed but a great many specimens were intermediate between this form and var. *Harveyana*, var. *typica* and var. *Lepræurii*.

This variety is very common both on more exposed and on sheltered coasts in shallow water near the surface of the sea. It grows most often upon stones and rocks but it is also found on the roots of the mangroves.

var. secunda Harv.

Harvey, Nereis Bor.-Am., Part III, p. 32. *Bryopsis Harveyana* J. Agardh, Till Algernes Systematik, p. 22, Vickers, Phycologia Barbadosensis, tab. LI.

Of this several rather typical forms were found but also many transitional forms occurred, this variety being only a second form of the typical *Bryopsis plumosa*.

Found in shallow water in sheltered places, e. g. in lagoons where it was growing upon the roots of the mangroves.

St. Croix. Christiansteds Lagoon, Long Reef. St. Jan. Crux Bay.

var. *Leprieurii* Kütz.

Bryopsis Leprieurii Kütz., Spec. algarum, 1849, p. 490, Vickers, Phycologia Barbadosensis, pl. 50.

Of this variety some rather typical specimens were found but others were more or less intermediate between the above-mentioned varieties.

Occurred in rather sheltered localities in shallow water.

St. Croix. Christiansteds Harbour; St. Thomas, The Harbour (Hurricane Hole); St. Jan, Cruz Bay.

***Vaucheria dichotoma* (L.) Ag.**

C. Agardh, Synopsis Alg. Scand., 1817, p. 47.

In the dimensions of the thallus the form found seems to agree very well with *f. marina* Hauck "Meeresalgen", p. 412.

Lat. thallus = 90—150 μ .
— oospor. = ca. 270 μ .
— antherid. = ca. 100 μ .
Long. — = ca. 175 μ .

It was found on soft, moist bottom at the shores near Krauses Lagoon, St. Croix.

In "Algologiska småsaker" (Bot. Notiser 1869) Nordstedt mentions that he had found a specimen of this species from St. Thomas in Herb. J. Agardh: "hab. in lignis fluitantibus. Ser. E n:o 36 (Duchassing)".

During a visit to Paris (Oct. 1908) I was able through the courtesy of M. Paul Hariot to examine a specimen of Mazé and Schramm's Algues de la Guadeloupe determined as *Chlorodesmis comosa* and it seemed to me rather probable that this plant was the male plant of *Vaucheria dichotoma*. As now this specimen bears a great likeness to the sterile one I referred with much doubt to *Avr. comosa* in an earlier paper¹⁾, I think it is rather probable that my specimen belongs to this species.

¹⁾ Børgesen, F., The species of *Avrainvilleas* hitherto found on the shores of the Danish West Indies (Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kbhvn. June 1908).

In their recent work on the Codiaceæ of the Siboga Expedition Mr. & Mrs. Gepp discuss the *Chlorodesmis comosa* of Mazé et Schramm, which in their opinion is an undescribed species of *Derbesia*. It is possible; when I collected my above-mentioned sterile plant I also took it for a *Derbesia*. When Mr. & Mrs. Gepp describe the sporangia of Mazé and Schramm's plant as globose I may point out, that in the Paris Museum specimen I found them obovoid much resembling in form the antheridia of *Vaucheria dichotoma*.

Enteromorpha chaetomorphoides nov. spec.

Enteromorpha torta Vickers, Phycologia Barbadosensis, tab. VI; non *Enteromorpha torta* Reinbold.

In her "Phycologia Barbadosensis", Pl. VI, M^{lle} Vickers has figured an *Enteromorpha* which she refers to *Enteromorpha torta*

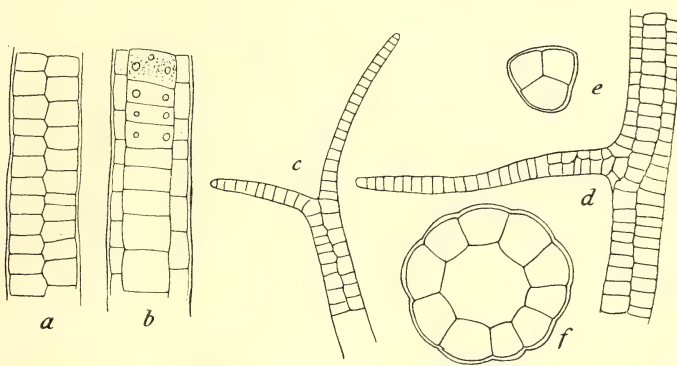


Fig. 12. *Enteromorpha chaetomorphoides* nov. spec.

a and *b* parts of filaments; *c* apex of a filament with proliferation; *d* filament with proliferation; *e* and *f* transverse section of filaments. *a*, *b*, *e*, *f* about 250:1; *c*, *d* about 80:1.

Reinb.¹⁾ Having now found this, it seems to me, very characteristic form also in the Danish West Indies and having examined it in detail, I have arrived at the conclusion that I cannot agree with M^{lle} Vickers in considering the plant in question as belonging to Reinbold's species. Major Reinbold has been so kind as to send me several specimens of his species; when compared with these and with the original specimen of Jürgens in "Algæ aquaticæ", Dec. XIII, N. 6 the present form shows great differences.

¹⁾ Reinbold, Th., Revision von Jürgens' Algæ aquaticæ; Anhang. (La Nuova Notarisia, vol. 4, 1893, p. 201.)

Of these I shall here point out that the size of the cells in the West Indian plant is more than double that in *Enteromorpha torta*, and the form of the cell is very regularly rectangular or nearly square when seen from above in the first-mentioned form, much more irregular with rounded corners in *E. torta*. Whilst the wall of the cell is rather thin and the outer wall quite even and the arrangement of the cells upon the whole very regular in the West Indian plant, the cells in *Enteromorpha torta* have thicker walls, especially the outer wall, the surface of which is quite uneven, and the arrangement of the cells is also not so regular, even if the cells here also are arranged rather distinctly in longitudinal and also more or less in transverse rows. Whilst my plant is always cylindric, *Enterom. torta* is flat, and whereas proliferations are very seldom in the first mentioned, these seem to occur more commonly in *E. torta*. These differences show clearly that my plant cannot be considered as belonging to *E. torta* Reinb.

Another species to which our plant, judging from the description, might perhaps have some resemblance is *Enteromorpha marginata* J. Ag.¹⁾ Having examined an original specimen (from Nizza), I find that this species, which stands rather near to *Ent. torta*, is very different from our plant. It has very small cells, about 5μ only in diameter, the cells are square, rounded at the corners, and arranged sometimes in longitudinal rows sometimes without order, the filaments containing in one part only a few rows of cells, then growing broader with several rows of cells, by reason of which the breadth of the filaments is rather variable; all characters which show that it is very different from our plant.

I think therefore that we are obliged to consider this form as a new species, for which I propose the name *Enteromorpha chætomorphoides*; herewith a short Latin diagnosis:

Fronde filiformi cylindrica, tortuosa, simplici, vel rarissime proliferationibus instructa. Thallo sæpissime solido, ex tribus (in proliferationibus aut duobus aut singulis) seriebus cellularum composito; interdum crassiore et tubuloso, plures series cellularum continente. Cellulis majoribus, subquadratis vel rectangularibus, $16-18\mu$ crassis. Fig. 12.

Lat. fil. 3 ser. cellularum composita = 45μ .

Lat. prolific. tenuior. = $15-16\mu$.

¹⁾ J. Agardh, *Algæ maris Mediterranei et Adriatici*, Paris 1842, p. 16.

To this description I may add that the plant, like *Chaetomorpha*, forms loose-lying entangled masses, the filaments twisted between each other. The proliferations occur very seldom, most often only at the apices of the filaments (fig. 12 c); only once have I found a proliferation growing out from the side of a filament far from the top (fig. 12 d). While the filaments commonly consist of three rows of cells (figs. 11 a, b, e) the thinner proliferations only consist of two and at last of a single row of cells only. The filaments consisting of 3 rows of cells are solid (fig. 12 e), while the thicker but rarer filaments with several rows of cells are hollow in the middle (fig. 12 f). The chromatophore lies near the outer wall of the cells and contains two pyrenoids, seldom three (fig. 12 b.)

Found several times in the Bovoni Lagoon, St. Thomas. It was partly found entangled among *Polysiphonia Havanensis* growing upon the roots of the mangroves, partly also forming loose-lying masses together with other algæ, e. g. *Rhizoclonium Kochianum* Kütz., *Lyngbya majuscula* Garv., *Enteromorpha plumosa* Kütz., etc.

Blastophysa rhizopus Rke.

Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen, pl. 23. Huber, Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. (Ann. sc. nat., bot., sér. XVI, p. 332.)

Growing endophytic in the thallus of *Nemalion Schrammi* (Cr.) was found a green alga which seems to come very near, most probably being identical with *Blastophysa rhizopus* Rke.

Quite in agreement with the description of Reinke the large cells of our plant had a very variable shape and from these long, colourless, rhizoid-like filaments grow out. Upon most of the cells

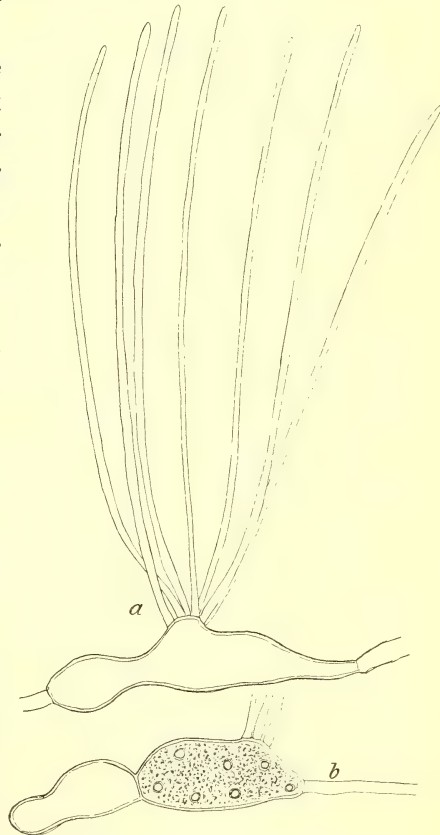


Fig. 13. *Blastophysa rhizopus* Rke.
About 125:1.

we find a single hair or most often a bunch of several hairs up to 5—7 or more together. In Reinke's plant the hairs were a little swollen at the base like an onion, in my plant such a swelling was most often not present at all, only seldom a lesser thickness could be found. The wall-plasma was granulous and several pyrenoids occurred in each cell, but the chromatophore itself was indistinct in most of the cells, a few cells showed traces of division in the characteristic way of 5—6 edged plates as found in *Blastophysa rhizopus* and in the other known species, *Bl. arhiza* Wille and *Bl. polymorpha* Kjellm.

Any division of the cells was not found and also no formation of zoospores.

Even if our plant as mentioned above shows some few differences from Reinke's description, on the other hand I find these so small and as the plant upon the whole is so variable I think it the most correct to refer our plant to *Blastophysa rhizopus* Rke.

Only found once in *Nemalion Schrammi*, collected in the month of February on the south coast of St. Croix: at Long Point.

Endoderma viride (Reinke) Lagerh.

G. Lagerheim, Bidrag till Sveriges algflora (Öfversigt af K. Vetensk. Akad. Förh. 1883, p. 75). *Entocladia viridis* Reinke in Bot. Zeit., 1879, p. 476, tab. 6, fig. 6—9. J. Huber, Chaetophorées épiphytes et endophytes (Ann. Sc. nat., 7. Sér., Bot. tome 16, p. 326).

Specimens which seem quite to agree with Reinke's description and figure were found in *Chrysomenia Agardhii*.

Lat. cell. = 5—7 μ .

Long. cell. = 10—15 μ .

St. Jan: off America Hill in about 15 fathoms.

Mindre Meddelelser.

8. Beretning fra Komiteen for den topografisk-botaniske Undersøgelse af Danmark.

(Afgivet paa Dansk Botanisk Forenings Generalforsamling den 11. Februar 1911).

I Løbet af 1910 er der udsendt den kortfattede 7. Beretning om Undersøgelsens Gang i 1909; den er tilsendt 227 Undersøgere.

I 1910 har Undersøgelsen gaaet sin jævne Gang paa sædvanlig Vis. Der er kommet 2 Undersøgere til.

Indsendelsen af Planter til Revision eller Bestemmelse har i 1910 været adskillig ringere end i de foregaaende Aar; den har nemlig kun omfattet 577 Eksemplarer, hvoraf 263 er indgaaede i Universitetets botaniske Museums Samling.

Større Indsendelser er komne fra A. E. Thomsen (Distr. 39), Niels Gram (Distr. 41), L. Kring (hovedsagelig Distr. 37), F. Michelsen (Distr. 11), H. Hammer (Distr. 13) og K. Ravnkilde (Distr. 45).

Ialt er der besøret ca. 50 Forespørgsler. Da C. H. Ostenfeld var bortrejst det meste af Sommeren; har Mag. Ove Paulsen og Ferdinandsen velvilligst bestemt de i den Tid indsendte levende Planter, medens de senere (hovedsagelig tørrede Planter) er bestemt af C. H. Ostenfeld, og Mag. M. L. Mortensen har besøret den øvrige Korrespondance.

Det bør her nævnes, at Dansk Botanisk Forenings Højsommertur bl. a. omfattede Øen Livø i Limfjorden, og at Deltagerne i Ekskursionen gjorde sig stor Umage for at faa en saa fuldstændig Artsliste fra denne Ø som muligt. De gjorde Optegnelser af d'Hrr. J. Lind og K. Wiinstedt sammenarbejdede med en Liste, som Docent Raunkiær for en Del Aar siden optegnede ved et Besøg paa Øen. Der foreligger saaledes en ret fuldstændig Artsliste (ialt 343 Arter af Karplanter), der har sin særegne Interesse nu, da Øens Flora sikkerlig i den nærmeste Fremtid vil undergaa betydelige Forandringer paa Grund af Opførelse af en stor Aandssvageanstalt.

I Botanisk Tidsskrift's 30. Bind er der i 1910 blevet trykt et stort Arbejde af Forf. Anton Andersen: „Nordfyns Flora“; dette Arbejde skylder i alt Fald for en Del den topografisk-botaniske Undersøgelse sin Fremkomst, idet dets Forf. ved Undersøgelsen er blevet tilskyndet til at genoptage og fuldstændiggøre sine mangeaarige Arbejder og Ekskursioner i sin Hjemstavn. Det er den første Lokalflora, der er fremkommet her

i Landet i de senere Aar, og T. B. U. har Haab om, at den ikke bliver den sidste. Maatte mange af Undersøgerne sætte sig som Maal at samle Materiale til Lokalfloaraer over de forskellige Egne af vort Land!

Med Hensyn til offentlig Understøttelse af T. B. U. i pekuniær Henseende er Stillingen stadig lige sørgelig. Der indsendtes som sædvanlig i Sommeren 1910 et Andragende til Kultusministeriet fra Dansk Botanisk Forening om Understøttelse til at gennemføre Undersøgelsen, og Foreningens Formand har i samme Anledning søgt Ministeren, men uden positivt Resultat. Vi maa nøjes med at haabe og vente paa bedre Tider og imidlertid gøre saa meget frivilligt Arbejde for Undersøgelsen som muligt.

I Tilslutning til Aarsberetningen vil jeg gerne gøre et Par Meddelelser af floristisk Art, Meddelelser, som i større eller mindre Grad skyldes Undersøgelsens Arbejde:

1. *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill. Eksemplarer fra Vorbasse Sogn blev i 1910 indsendte af Hr. H. C. Klinge. De var samlede af Frk. Agnes Møller paa en lille Høj, der tilhører Ejendommen Stensberglund.

Dette Findested ligger nær ved det i Joh. Lange's „Tilføjelser og Rettelser etc.“ 1897 anførte: Hede S. V. for Frederikshaabs Plantage (Borries)¹⁾, og disse to tilsammen danner det tredje Omraade for denne Bjærgplantes Forekomst her i Landet; de to andre Omraader er Vendssyssel og Ulfborg-Egnen.

2. *Arabis arenosa* (L.) Scop. Kalkyndende Art, der i mange Aar kun var fundet her i Landet paa Stevns og Møens Klint. Den blev i 1890 fundet i Himmerland i en Kalkgrav ved Havedal pr. Skørping (J. Hartz), hvorfra den dog synes at være forsvunden i 1909 (D. B. F.'s Ekskursion). I det sidste Aarstid er den optraadt flere Steder i Landet som Nyindvandrer. Fra Himmerland er der saaledes noteret følgende 5 Findesteder: Hedemose ved Landevejen v. Vilsted (J. Lind 1902), høje Kærage ved Haldrupgaard i Vilsted Sogn (C. M. Knudsen 1902), i Mængde ved Vejkanter i Engene mellem Støvring og Skørpinglund (N. Højgaard 1908), Louisedal Bro (A. Thomsen 1909), Grøftevold ved Ravnkilde (F. Michelsen 1910). Maaske stammer alle disse Fund fra Mergling af Jorden og maaske netop fra det ældre Findested ved Havedal. Endvidere er den fundet paa Tørvebund ved Faarup Sø ved Jelling (J. Boye Petersen 1907) og ved Aale nær Jelling (A. og J. Juul 1910). Endelig er der to Findesteder paa Sjælland: Syd for Uggeløse Hegn, Nordøst-Sjælland (A. Lange 1906) og Græsmark ved Ulkestrup, Holbæk-Egnen (J. Hartz 1907).

3. *Helodea canadensis* (L.) Michx. Den berygtede Vandpest plejer jo, naar den faar Indpas paa et Sted, at formere sig saa rigeligt ad vegetativ Vej, at den fylder Vandløb og Grave aldeles; men i Løbet af nogle Aar træder den mere tilbage, saaledes at den kommer til at opføre sig som andre Arter i vore Vandplantesamfund. Saaledes er det gaaet i Nordøst-Sjælland, hvor den nu er vidt udbredt, men ikke saa dominerende som i de første Aar efter Ankomsten (1886); den er nu naaet saa langt

¹⁾ Det er rimeligvis omtrent det samme Findested, som ovennævnte Finder Frk. Møller omtaler som Frederikshaabs Plantage ca. 1½ Mil N. O. for Vorbasse.

Syd paa i dette Udbredelsesomraade som til Tryggevælde Aa ved Pram-broen syd for Køge. Ganske det samme er Forholdet i Gudenaa-Omraadet, hvor den vakte stor Bestyrtelse i 1887—88 (ved Viborg blev den fundet allerede i 1872); den er nu til Stede næsten overalt i Vandløb og Søer i Egnen Viborg—Randers—Aarhus—Silkeborg. Endvidere blev den i 1888 fundet paa Bornholm, og endelig har vi et nyt Findested fra den nyeste Tid, idet Lærer C. F. G. Larsen i Veggerløse indsendte den fra Falster, hvor han havde fundet den i Kanalgrøfter paa Hasselø-Inddæmningen; den blev først i 1908 iagttaget dør og fyldte da en Kanal paa en Strækning af over 2 Km., samt en Tværgrøft paa et kort Stykke. Det vilde være interessant at faa Oplysninger, om den forekommer i andre Egne her i Landet.

4. *Brunella grandiflora* Jacq. I mine „Smaa Bidrag til den danske Flora V“, 1909 (B. T., Bd. 29) nævntes Fundet af denne Plante ved Kyndby Strand i Hornsherred. Voksepladsen er nu bleven genfundet og eftersat af A. Lange og Dines E. Petersen.

5. *Sonchus oleraceus* L. var. *albescens* Neum. Denne Varietet, der ligeledes omtaltes i „Smaa Bidrag, V“, synes at være hyppig her i Landet; der er indsendt adskillige Meddelelser om Fund af den, saaledes f. Eks. ved Lyngby (M. L. Mortensen), ved Svendborg (Svend Andersen).

6. *Mertensia maritima* (L.) Don, hvis sydligste Findested tidligere var Klitmøller og Hanstholm (fraset en usikker Angivelse fra Bovbjerg), er i 1910 blevet fundet ved Stranden af Nissum Bredning (Limfjorden) ved Jestrup Drag af J. Ant. Jensen.

7. *Adonis auctumnalis* L. (*Ranunculaceæ*). Har flere Gange snitdelte Blade med linjedannede Flige, Blomster med blodrøde Kronblade (6—8) med sort Plet og akslignende Flerfoldsfrugt med rynkede og kantede Smaanødder. Enaarig opret Urt, der ofte dyrkes i Haver og stammer fra Syd-Europa. Den er nogle Gange fundet forvildet fra Haver og endvidere som Ukrudt paa Agre paa Møen (Graaryg), hvor Prof. Jul. Lassen allerede i 1887 samlede den og gensaa den i 1903, og ved Ore nær Vordingborg, hvor V. E. Olsen i 1909 iagttog 7—8 Eksemplarer i en Spergemark. Vi har maaske i denne og den følgende Art to nye Agerukrudsplanter for vor Flora.

8. *Valerianella rimosa* Bastard (Syn. *V. auricula* D. C.) Denne Art ligner meget *V. Morisonii* D. C., fra hvilken den afviger ved den kugleformet-ægformede Frugt, som paa den ene Side er dybt furet og har 5 fine Ribber [*V. Morisonii* har kegleformet-ægformet Frugt med en noget fordybet eller flad Side med én Ribbe, desuden 3 andre Ribber]. Hos *V. rimosa* er Frugtens frøbærende Rum meget mindre end de to opblæste tomme Rum; hos *V. Morisonii* er det flere Gange større end de næsten forsvindende tomme Rum.

V. rimosa er som sine Slægtninge et Agerukrudt, der i Aarene 1899—1901 fandtes ved Stensgaard paa Lolland (Ove Rostrop), hvor den vist stadig holder sig, og i 1910 blev fundet i Rodfrugtmark paa Hvedholm, Fyn (Svend Andersen).

9—10. *Koeleria gracilis* Pers. og *K. pyramidata* (Lam.) Domin, var. *danica* Dom. I Botanisk Tidsskrift 27. Bd. (1906) gjorde den bøhmiske Botaniker K. Domin Rede for vore danske Arter af *Koeleria*—

Slægten. Han viste bl. a., at vor tidligere „*K. cristata*“ bestod af de to Arter, som er nævnt her. Det er jo sjældne Planter i vor Flora, saa derfor har nye Findesteder Interesse.

K. gracilis, der er indslæbt her i Landet, var kun kendt fra Sjælland: Søndersø ved Jonstrup, Charlottenlund Fort (J. Hartz, 1907) og (med Tvivl) Flakkebjerg; nu er den i 1906 fundet paa Lolland i en Græsraab mellem Maglemer og Knuthenborg Park i Nærheden af Egehuset (L. Saunte).

K. pyramidata, v. *danica*, der er oprindelig vildtvoksende her i Landet og kun kendt herfra, vokser paa tørre Bakker i vore kalkrige Egne. Dens Udbredelse er indskrænket til et skraat Bælte af Jylland fra Hanstholm i Nordvest til Grenaa i Sydøst, samt til et Par Steder i det nordlige Sjælland: Vestsiden af Jonstrup Søndersø (K. Wiinstedt 1900, og ogsaa tidligere Fund), hvor den vokser i Nærheden af *K. gracilis*, og i Jægerspris Egnen ved Schweizerhuset (Th. Schiøtz) og paa et Bakke- drag mellem Koholm og St. Olafs Kilde (A. Lange 1906).

Vor tredje Art, *Koeleria glauca* D. C. var *intermedia* (Ahlq.) Dom., er jo en Klitplante, der findes hist og her i Klitterrænet langs Vestkysten fra Blaavandshuk til Skagen.

De tre Arter kan lettest kendes fra hverandre ved følgende Skelne- mærker:

1. Tæt tuet med kort opret Rhizom. Bladskederne (især de nedre) haa- rede af bløde, udstaaende Haar, Bladene grønne, flade, $\pm$ blødhaarede især paa Undersiden og i Randen. Inderavne tilspidset.

- a. Grov og robust, 30—50 cm. høj, Smaaaks store (5—6 mm. lange), oftest 2-blomstrede og rødbrunt anløbne

K. pyramidata, v. *danica*.

- b. Spinklere og spædere, 20—35 cm. høj, Smaaaks mindre (4—5 mm. lange), 2—3-blomstrede, oftest blege . . . *K. gracilis*.

2. Løse tuet med $\pm$ vandret eller skraat opstigende Rhizom, der er omgivet af de gamle Bladresten; den blomsterbærende Stængels Basis opsvulmet. Bladskeden og de blaagrønne, rendeformede Blade tæt beklædte med ganske smaa og korte Haar (kun synlige ved stærk Lupe). Inderavnen mindre tilspidset, oftest næsten but.

K. glauca, var. *intermedia*.

C. H. Ostenfeld.

Udvalget for Naturfredning

har afgivet Beretning for 1910 til Bestyrelsen for Dansk Botanisk Forening, hvoraf følgende meddeles her:

1. Klægbanken. I Skrivelse af 29. Dec. 1909 havde Ministeriet givet Tilladelse til, at et Areal (8 Td. Land 4039 Kv. Al.) blev absolut fredet, og for at træffe nærmere Bestemmelse om, hvorledes denne Fredning skulde iværksættes, mødtes d. 9/6 1910 Mag. Mentz paa Udvalgets Vegne med Hr. Godsejer Tranbjerg. Hr. Viceinspector H. Winge var ogsaa til Stede. Følgende Ordning, som senere er tiltraadt af alle Udvalgets Medlemmer, blev truffet: „I den sydlige Grænselinie for det fredede Areal

anbringes hhv. i Ø. og V. og saa synligt som muligt 2 tilhugne Granitsten. De sættes mindst 50 cm. ned i Jorden, medens den over Jorden ragende Del bliver 70—80 cm. Foroven paa Frontsiden slibes Plads til F. N. M. (Fredet Naturmindesmærke). Ved Arealets nordlige Grænse anbringes en enkelt Sten af samme Art. Der rejses to hvidmalede Opstandere, den ene i den sydlige Grænse, den anden ved den nordlige Sten. Begge Opstandere forsynes med en Tavle, hvorpaa males følgende: I Henhold til Landbrugsministeriets Bestemmelse af 29. Dec. 1909 er Dyreliv og Plante vækst fuldstændig fredet indenfor et Areal af 8 Td. Land. Al Færdsel af Uvedkommende er indenfor det afmærkede Areal strængt forbudt“.

2. Hjelm Hede. Mag. Mentz har i Skrivelse af 30. Juni meddelt, at han sammen med Statskonsulent Løfting og Dr. phil. Harder den 8. Juni har besøgt Hjelm Hede, og de henstiller til Udvalget, at en Del af Heden søges fredet og sikret fuldstændig mod Beplantning eller Opdyrkning. Prof. Warming har senere om denne Sag konfereret med Dr. Konsul Max Henius for om muligt at faa Dansk-Amerikanerne til at interessere sig for denne Hede til Fredning, men noget Resultat har man ikke kunnet opnaa.

3. Jægerspris. Højesteretsadvokat Nellesmann har ønsket, at Formanden og andre af Udvalget skulde besøge Jægerspris for at bese Træer, som eventuelt bør fredes. Paa Grund af hans Sygdom er dette Besøg udsat til Foraaret 1911. Paa den Plads, hvor Thesium formentlig voksede, og hvor en Del Træer i 1909 blev ryddede, har Planten for-gæves været eftersøgt i Aar.

4. Kronheden. Mag. Mentz har herom henvendt sig til Skov-rider Meldahl. Et Svar fra denne godtgør, at den tidligere iværksatte Fredning ikke mere er effektiv.

5. Gammelmose. Paa en Forespørgsel til Landbohøjskolens Di-rektion har man faaet til Svar, at Fredningen af Gammelmose stadig er effektiv.

6. Udvalget havde modtaget Meddelelse om, at der i Østofte Præ-stegaardsskov (Lolland) findes en stor og smuk Eg, som formentlig var værdig til Fredning, og at Sognepræsten interesserede sig for denne Sag. Ved Henvendelse til Pastor Pedersen har man bragt i Erfaring, at han selv har sat sig i Bevægelse for at faa Egen fredet.

7. Hald Egeskov. Fra Landbrugsministeriet er modtaget Skrivelse om, at Ministeriet under de forhaandenværende Omstændigheder ikke ser sig i Stand til at foretage videre Skridt i denne Sag.

Udvalgets Sammensætning. Bot. Gartner A. Lange har til-
traadt Udvalget som Sekretær.

En gammel Vedbend.

Næsten alle Rejsende, som gæster Konstantinopel, opsøger midt i Pera det muhamedanske Kloster, hvor de dansende Dervischer udfører deres ejendommelige, religiøse Øvelser.

Midt i Gaarden staar et stort, grønt Træ, som ingen Turist lægger Mærke til, da Rejsebøgerne ikke nævner det. Og dog er dette en botanisk Mærkværdighed af Rang. Den korte, tykke Stamme, som maaler tre og en halv Meter i Omkreds er nemlig en gammel Cypres, medens hele den runde, fyldige Krone bestaar af Vedbend, uden at der i denne Krone øjnes det mindste Spor af det udgaaede Træ.

Dette maa, da Vedbenden begyndte at omslynge det, allerede have haft en anseelig Alder, hvilket Stammens Tykkelse beviser. Men ogsaa



Vedbenden maa være gammel, da de tykkeste af de over tyve Grene, som har ompændt Cypressen, er over en halv Meter i Omkreds. —

Som Træet nu viser sig med den runde, stedse grønne Krone og de utallige Skærme af Blomster eller sorte Bær, er det meget smukt. Der-vischerne forstaa ogsaa helt vel, at de her ejer en skøn Raritet. De har forhøjet Jorden om Træet en Smule og omgivet det med Sten og et Jern-gitter. Naar en Gang Rejsebøgerne finder paa at nævne Træet, vil ogsaa Turisterne forstaa at skatte det.

A. Czerny.

Ny Litteratur.

L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Zweite Auflage. Die Pilze. IX. Abteilung: Fungi imperfecti: Hyphomycetes (zweite Hälfte), bearbeitet von **G. Lindau**, Leipzig 1910 (1907—1010). VIII + 984 Sider. Pris 41 Mark 80 Pf.

I dette Bind behandles den sidste Halvdel af Hyfomyceterne: nemlig Dematiaceae (Phaeophragmieae til Phaeostauroporae), Stilbaceae, Tuberculariaceae, og tilsidst følger Tilføjelser og Berigtigelser til Hyfomyceterne, en Nøgle til Bestemmelse af de talrige Hyfomycetslægter, Fortegnelse over disse Svampes Næringssubstrater og endelig alfabetiske Registre. Hermed er Bearbejdelsen af Svampene i den monumentale Rabenhorst'ske Kryptogamflora tilendebragt; de udgør 9 anseelige Bind, hvoraf Fungi imperfecti fylder de 4. Der beskrives i dette Bind c. 1400 Arter foruden de i Tilføjelserne opførte. Behandlingen er den samme, som i de nærmest foregaaende Bind; ved de større Slægter findes Nøgler til Bestemmelse af Arterne, og talrige vel udførte Afbildninger, mindst en for hver Slægt, letter Brugen af Bogen. Under Fungi imperfecti medtages ogsaa Konidieformer, hvis Samhørighed med Ascusfrugter er velkendt, som f. Eks. Tubercularia vulgaris, Sphacelia segetum, Sclerotium Clavus o. s. v., hvad der selvfølgelig er overordentlig nyttigt, da man ved Forefindelsen af en Konidieform, som man ikke kender, ikke kan vide, om dens Ascusfrugt er kendt, og da det i ethvert Tilfælde er af Interesse at vide, hvor de paagældende Konidieformer forekommer. Ved alle Slægter anføres Slægtsnavnets Etymologi. Dette Værk maa i Sandhed siges at udfylde et stærkt følt Savn, idet det i høj Grad letter Bestemmelsen af de overordentlig talrige Konidieformer, som man ellers har vanskeligt ved at finde sig til Rette i, naar man ikke har Adgang til Saccardos store og kostbare Sylloge. I Schlesiens Kryptogamenflora blev disse Svampe som bekendt ikke optaget. — I en Notits paa Omslaget af det sidste Hefte meddeles, at en 10. Afdeling, omhandlende Myxomyceterne, er under Forberedelse. L. K. R.

L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Zweite Auflage. Sechster Band. Die Lebermoose. Von **Karl Müller**. I. Abteilung. Leipzig 1906—1911. VII + 871 Sider. Pris 33 Mark 60 Pf.

Af dette Værk, hvis første Hefter blev anmeldt i 28. Bd., 1907, er nu første Bind, omfattende Ricciaceerne, Marchantiaceerne, de anakrogyne og en Gruppe (Epigonantheae) af de akrogyne Jungermanniaceer, afsluttet. At dette har taget 5 Aar, kan ikke undre, naar man ser den Grundighed, hvormed Forf. er gaaet tilværks. Arbejdet hviler helt igennem paa Forf.'s egne Undersøgelser og det vidner tillige om et indgaaende Litteraturstudium. Det maa særlig paaskønnes, at Forf. ikke alene giver omhyggelige Artsbeskrivelser, men ogsaa gør Rede for de morfologiske Forhold, som hos disse Planter frembyder saa meget af Interesse, og at han i det hele er vel bevandret ikke alene i den specielle systematiske Litteratur, men ogsaa i den, som angaar disse Planter almindelige Forhold. Saaledes findes i sidste Hefte en Oversigt over „Frugtsækkene“ hos Jungermannierne. Ved de enkelte Arter angives, om de er Hygrofyter, Mesofyter eller Xerofyter,

og der gøres udførligt Rede for deres Udbredelse i alle europæiske Lande, ja delvis ogsaa extraeuropæiske. For Grønlands Vedkommende anføres Lokalteter fra Østgrønland fra de senere Expeditioner dertil, medens der ikke er taget Hensyn til de noget ældre Angivelser for Vestgrønland. Bogen indeholder adskilligt nyt i Artsbeskrivelserne og i Bemærkningerne til Arterne, der opstilles fremdeles flere nye Underslægter og enkelte nye Arter, deriblandt en fra Vestgrønland; nye er ogsaa de allerfleste af de 363 værdifulde Afbildninger. Bogen er et Hovedværk paa sit Omraade, uundværlig for alle der sysler med disse interessante Planter; den indtager en smuk Plads i den Række af Kryptogam-Haandbøger, som det Kummerske Forlag har Æren af at have udgivet. L. K. R.

Endvidere er tilsendt:

Hans-Jacob Møller: Internationale Farvebestemmelser, Særtryk af Archiv for Pharmaci og Chemi, Nr. 14, København, 1910.

Katalog over Erhvervelser af nyere udenlandsk Litteratur ved Statens offentlige Biblioteker 1910. Udgivet af det kongelige Bibliotek ved A. A. Bjørnbo. VI. Matematik og Naturvidenskab. København, 1911.

Meteorologisk Institut. Ugeberetning om Nedbør.

Personalia.

Mag. sc. Ø. Winge er, efter at have opholdt sig c. 3 Maaneder i Paris, rejst til Chicago, hvor han studerer Cytologi hos Prof. Chamberlain.

Professor W. Johansen har modtaget Indbydelse til at holde Forelæsninger og Øvelser over Arvelighedslære ved Columbia University i New York. Besøget vil finde Sted i Efteraarsemestret 1911.

Professor Dr. Eug. Warming tager sin Afsked med Udgangen af 1911.

Forfatteren Anton Andersen er afgaaet ved Døden d. 9. Juni 1911.

On tufts of bristles in *Pediastrum* and *Scenedesmus*.

By

Johs. Boye Petersen.

In the autumn 1909 I made a continued plankton investigation of some ponds near to the villages Bistrup and Stavns-holt to the north of the lake Fure Sø (North Sealand). During this investigation I used among others the cilia staining method indicated by LÖFFLER in order to examine the cilia of some *Chlamydomonadaceæ*. In my preparations there also occurred several specimens of *Scenedesmus quadricauda*, *acuminatus* and *acutus*, and I observed some very fine threads or bristles projecting, either from the points of the cells, or, seemingly without any order, from the surface of the coenobia. I then fancied to examine into this more carefully, and continued investigations showed me similar bristles in all the following species:

1. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.
 - a. *typicus* Kirchn. Fig. 3.
 - b. *abundans* Kirchn. Fig. 4.
(and perhaps in other varieties).
2. *Scenedesmus Opoliensis* Richter.
3. *Scenedesmus acutus* Meyen. Fig. 5.
4. *Scenedesmus acuminatus* (Lagh.) Chod. Fig. 6.
5. *Scenedesmus denticulatus* Lagh.
6. *Pediastrum simplex* Meyen var. *clathratum*. Fig. 2, 7, 8.
7. *Pediastrum duplex* Meyen.
 - α*. *genuinum* (A. Br.).
 - β*. *clathratum* (A. Br.). Fig. 1, 9—11.
 - γ*. *reticulatum* (Lagh.).
8. *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. Fig. 12.

Historical remarks.

In the literature this phenomenon is not treated before the paper of C. SCHROETER: Die Schwebeflora unserer Seen (Das Phytoplankton) 1897, which contains a drawing representing *Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum* A. Br. (Fig. 86) and at its cell processes are seen some short and pointed bristles. But it is a fact not referred to in the text.

The first description of some of the formations in question, is found in O. ZACHARIAS: Zur Kenntniss des Planktons sächsischer Fischteiche, (Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön 7. Th. 1899). On page 85 is a drawing of some cells of *Pediastra* with tufts of bristles on the cell processes. In the text he speaks about it in the following words:

“Im pflanzlichen Plankton dieses Teiches habe ich einige wissenschaftlich interessante Funde gemacht. Dieselben betreffen zunächst die Algengattung *Pediastrum*. Ich entdeckte nämlich an den Coenobien von *Pediastrum duplex* Meyen und dessen beiden Varietäten (*clathratum* und *reticulatum*) das Vorhandensein von Borstenbüscheln, die von den Fortsätzen der Randzellen dieser scheibenförmigen Gebilde ausgehen. Ich zählte 5—6 starre Fäden in jedem solchen Büschel. Da wo sich letztere dem Zellfortsatz angliedern, befindet sich eine knöpfchenartige Verdickung, welche bei den oben genannten Varietäten deutlicher zu erkennen ist, als bei *Ped. dupl.* selbst.

An frischen Präparaten, wo die Borstenbüschel von Wasser benetzt sind, treten dieselben überhaupt nicht hervor. Erst dann, wenn man Planktonproben auf dem Objectträger eintrocknen lässt, erscheinen sie dem Beobachter in voller Schärfe“. After this he speaks about SCHROETER's just mentioned drawing of *Pediastrum duplex*, continuing as follows: “Nach meinen Wahrnehmungen an zahlreichen Coenobien des Baselitzer Grossteiches sind jene Borstenbüschel 15 bis 20 μ lang und schon bei *Pediastrumscheiben* von nur 70 μ Durchmesser zu beobachten“. The same facts are briefly mentioned in ZACHARIAS 1898.

After this F. WALDVOGEL speaks about the phenomenon in his treatise: Das Lautikerried und der Lützelsee. Zürich 1900. On pag. 49 he says, that although he succeeded in observing the little thickening on the points of the cells he had not been able to find the bristles on the greater part of the specimens. He thinks that they may be due to the desiccation and do not really exist.

BRUNO SCHRÖDER in an appendix to SELIGO: Untersuchungen in den Stuhmer Seen, Danzig 1900, mentions the bristles of *Pediastrum* on pag. 75, but he only remarks that they do exist and that the matter is very imperfectly examined.

CHODAT speaks about similar bristles in his paper: Algues vertes de la Suisse 1902. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz) (pag. 50), and fig. 152 (pag. 228) shows a single *Pediastrum* cell with its bristles. He does not quote any of the preceding treatises and therefore he has probably discovered the bristles himself.

Finally in 1903 O. ZACHARIAS gives a reply to WALDVOGEL in Biologisches Centralblatt XXIII pag. 593—95; 1903. Here he establishes that tufts of bristles are really to be found on the cell processes of *Pediastrum duplex* Meyen, *clathratum* A.Br. and *reticulatum* Lagerheim. 1) because he has sometimes been able to see them without desiccation, by extraordinarily good illumination. 2) He thinks the desiccation method to be sufficiently good since it is also employed to show the bristles on *Rhizosolenia longiseta* and *Atheya Zachariasi*. 3) Finally he remarks that some very able investigators, after examining into the material transmitted to them have affirmed the phenomenon. He mentions also that E. LEMMERMANN has described a bristled form of each of the named species of *Pediastrum* (forma *setigera* Zach.).

At last he says that the *Pediastra* found in plankton very often have no bristles at all. He states especially after researches in about 100 seas and ponds in Holstein, that he did not find any at all any more than at the *Pediastra* from Plön. He therefore supposes that the bristles only are developed under very particular circumstances and perhaps only exist at certain seasons of the year.

Methods of investigation.

The method originally applied by Zacharias to make the bristles visible by a simple desiccation [ZACHARIAS 1899], has not turned out to be of such general appliance as those mentioned in the sequel. The figures obtained by his method are far from being so clear and distinct as those yielded by the others and often, where I, following the other methods, could point out bristles, I could not see them in the desiccated preparations.

The methods used are essentially the same as those used for showing the cilia of bacteria, viz: partly the generally used

cilia-staining methods, partly the „dark-ground illumination“. These methods I shall very shortly indicate.

1) The method used more than any other is LÖFFLER's cilia-staining method in FISCHER's modification [STRASBURGER 1902 pag. 413]. This method is very simple and easy and done in the right manner it gives fair and clear figures. It is very important that the mordant is not too long kept; it must not be older than 4—5 days. Speaking in the following about LÖFFLER's method, without any remark, I always mean this method in FISCHER's modification.

2) The silvering method of VAN ERMENGEM [ARTHUR MEYER 1903 pag. 120] I have found to be very efficient and producing, in the best cases, figures of extraordinary sharpness and clearness. But the method is both expensive, as the mordant does not keep long, and technically difficult to execute; therefore I have only tried it and not employed it further.

3) ZETTNOW's method is also a silvering method [ZETTNOW 1899]; it is more easy to employ than the last mentioned, and the figures become clear without the inconvenient precipitations on the cover glass, but the bristles appear to a high degree irregularly winded, probably owing to the mordant. Therefore this method is also used rather little.

These three methods are all deficient in one respect viz. that the organisms must be desiccated on a cover glass before the staining. This can not but disturb the natural conditions in several ways, and the examined algæ coenobia lie always down in one manner by the desiccation viz. the flat side down, and therefore it always will be impossible by these methods to get a view of the coenobia in any other position.

4) Therefore trying to stain the bristles without desiccation the tannic acid vesuvin used by SENN and KLEBS [KLEBS 1886 pag. 346 Note 4] occurred to me. For a long time it failed totally; but at last I succeeded, especially when I took care that rapid currents did not arise when the stain solution mingled with the water wherein the algæ were placed, as these currents may make the bristles invisible by bending them down round the algæ coenobia or even tear them off. I used the following proceeding: On the slide I put a little drop with as many specimens as possible of the algæ that is to be examined. This drop I spread out so that it in form and size nearly corresponds with the cover glass. On the underside of this the stain solution is spread in a

smooth coat, and very cautiously it is to be placed just on the drop on the slide. Generally I have got fine results in this way; but it also happened that the bristles were more or less curved.

Later on similar stainings have succeeded with other colouring matters e. g. tannic acid fuchsin and tannic acid methylene blue.

5) The method of dark-ground illumination [KARL REICHERT 1909] has turned out to be very useful. Its appliance has this particular advantage that it makes it possible to study the bristles alive, and further on it allows just as the preceding method to get a sight of the algæ coenobia in every position.

The apparatus used was REICHERTS Plattenkondensor F. For source of light I have partly used the sunlight, but it is too intense and may harm the eyes; partly an electric arc and partly a so-called Grätzinlamp from REICHERT. I have in general only used low-power objectives viz. Seibert Nr. II or V.

In some cases I have got fine results by adding the Zettnow mordant in the modification of K. REICHERT to the preparation. [KARL REICHERT 1909. Pag. 26].

6) In a very few instances I have been able to see the bristles without any preparation whatever. This has been the case of *Pediastrum duplex* and *simplex* but not of any of the *Scenedesmus* species.

The figures with no particular remarks are drawn with the aid of the Abbe camera lucida and Seibert Homog. Imm. $\frac{1}{12}$ and Oc. I.

General remarks.

The bristles I have found in the species named above are exceedingly thin, hyaline threads projecting from the algæ cells. The thickness is, supposed the bristles are unhurt, equally decreasing from the basis to the point, and they are so pointed that it often is almost impossible to ascertain where they end. The thickness is as said on the whole not very considerable, measured at the base of the bristles not more than about $0.2-0.6 \mu$, perhaps still less; it is however very difficult to measure the thickness not only owing to its smallness, but also because the bristles in the staining-preparations always are more or less cleaved together at their bases and the shorter bristles are often found cleaved to the longer in their whole length.

The length of the bristles differs very much and it is impossible to say anything in general about it even with respect to a single species. Sometimes the length of the bristles is several times that of the alga but sometimes it is much smaller and the length of the bristles in a single tuft may also differ very much.

In the same manner the number of the bristles differs very much in a single species. Even for a single specimen it is very difficult, if not impossible, to give a definite number, owing to the just mentioned cleaving together, that always takes place in a greater or smaller degree.

The bristles were always, where I have been able to make a close investigation, gathered in tufts. These project partly from the cell processes, partly from the angles of the cell junctions, partly more casually from the cell surface. But this will be treated more fully under the description of the species. Moreover I have always noticed that the tufts are issuing from a little knob of a

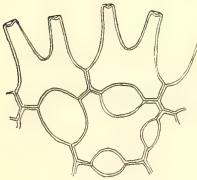


Fig. 1.

Fig. 1. *Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum*
A. Br. Treated with eau de Javelle ($\times 730$).



Fig. 2.

Fig. 2. The apex of a cell of *Pediastrum simplex*
Meyen. The cell was dead and its contents had
decayed so that only the cell-walls were left
($\times 730$).

more refractive substance than the cell wall and deeper stained in the colouring preparations. (Figs. 3, 4, 7, 11). [ZACHARIAS 1899: Die knöpfchenartige Verdickung]. At the *Pediastrum* species this little „knob“ on the cell processes appeared to be situated in a little deepening and when the knob was dissolved in eau de Javelle, the cell wall of the deepening appeared distinctly (Figs. 1, 2). The

same is no doubt the case with *Scenedesmus acutus* and *Sc. acuminatus*, but as yet I have not been able to establish it with certainty.

As partly pointed out by ZACHARIAS (1903) bristles are not found in all specimens of the same species, not even in one and the same plankton sample and sometimes they are found on some cells in a coenobium and not on others.

But with respect to this I shall remark that it is very likely that these delicate organs on a great many of the specimens may be removed in a totally mechanical way during the preparation. Moreover I believe to have observed that they are neither found

in very young nor in very old specimens. But as I thought that perhaps also a kind of seasonal variation [ZACHARIAS 1903 pag. 595] took place, as by the *Ceratia* and *Daphniæ* or other plankton-organisms it has occasioned me to examine during a longer time the variations of *Scenedesmus quadricauda*, *acutus* and *acuminatus* in a pond near Stavnsholt and of *Pediastrum simplex* in Bure Sø (North Sealand). These species are found in plankton all the year round. Then it turned out that in the *Scenedesmus* species bristles are to be found all the year, but in the *Pediastrum simplex* the bristles disappeared during the winter.

In the following table I have indicated the dates when the samples of *Pediastrum simplex* were taken, the temperature of the water and in the last row if bristles were found (+) or not (÷)

15/8	1910	.....	—	.....	+
25/8	—	.....	16° C.	.....	+
5/9	—	.....	15° "	.....	+
15/9	—	.....	16° "	.....	+
30/9	—	.....	14° "	.....	+
15/10	—	.....	13° "	.....	+
31/10	—	.....	7° "	.....	slight traces of bristles
13/11	—	.....	8° "	.....	÷
25/11	—	.....	3° "	.....	÷
12/12	—	.....	4° "	.....	÷
27/2	1911	.....	3° "	.....	÷
19/3	—	.....	4° "	.....	÷
4/4	—	.....	0° "	.....	÷
17/4	—	.....	8° "	.....	÷
30/4	—	.....	9° "	.....	÷
14/5	—	.....	15° "	.....	+
1/6	—	.....	17° "	.....	+
13/6	—	.....	17° "	.....	+

In some of the bristle preparations, where *Pediastrum simplex* is found completely without bristles, some specimens of *Pediastrum Boryanum* are also found, and these were furnished with fully developed bristles, so that it is obvious that the two species differ in this respect. Moreover in a culture of *Pediastrum duplex* with well developed tufts of bristles there were not a few specimens of *Scenedesmus quadricauda* and *acutus*; but on these I have not been able to find any bristles whatever in my numerous preparations.

When the bristles are seen in dark-ground illumination, they are like luminous straight lines bristling from the algæ coenobia. In the staining preparations they are most frequently lying very irre-

gularly, partly bent and partly cleaving to one another. When the staining is done without desiccation, these irregularities may be due to the currents the colouring liquid produces in mingling with the water wherein the algæ are lying. In the cilia-staining preparations the water surface produces the same disorder in receding, as the water evaporates. In the microscope I have seen how the water surface in this way is able to bend the much stronger bristles of *Golenkinia radiata*. It is therefore to be supposed that the same may be the fact in this case.

Another observation shows that the bristles are very easily bent, but also that they have a certain elasticity. I observed some *Pediastrum duplex* with beautiful bristles at dark-ground illumination and found Rotifera swimming lively about among them. Now and then they drew near the *Pediastra*, and then it appeared that only the water current from their cilia was able to bend the bristles. But as soon as the water current ceased the bristles took up their original positions.

I can only say very little about the chemical nature of the bristles. The ordinary microscopic reagents are as a rule of no avail in this case, and to get some results there is in the main only to try staining with several colouring matters.

The investigations of this kind I have made are however done without any definite design. When I still shall give some results it is only because they perhaps may give a hint in the right way.

I have added chlor-zinc-jodine to specimens of *Pediastrum simplex*, whose bristles on the marginal cells were so developed that they could be seen without special measures; the bristles then grew invisible, and also the knobs on the cell processes. It is very likely that these parts are swollen or simply dissolved.

I have made other tests with *Pediastrum duplex* var. *clathratum* from Esrom Sø. The staining substances are always used dissolved in water. The bristles and the knob on the cell processes gave always the same reactions.

colouring agents	results	colouring agents	results
Potassium iodide-iodine	÷	Methyl violet + acetic acid	÷
Ruthenium red	÷	Ruthenium red + tannic acid	deep colour
Corallin	pale colour	Eosin	pale colour
Safranin	pale colour	Congo red	÷
Methyl violet	÷	Vesuvium	÷
Aniline blue + acetic acid	deep colour	Vesuvium + tannic acid	deep colour
Methyl violet + tannic acid	deep colour		

The deep colour given by acetic aniline blue seems to imply that there is callose in the bristles [Strasburger 1902 pag. 216, 596]. It seems also to agree with this that corallin does colour but certainly not deeply. On the other hand pectin substances seem not to be present, as the particular pectin dyes viz. ruthenium red, vesuvin and safranin give no distinct colouring.

The curious effect of tannic acid on various stainings viz. with vesuvin, methyl violet and ruthenium red makes it likely that lime giving substances make an essential part of the bristles [Klebs 1886 pag. 363].

The following observation points in the same way. When producing cilia-staining preparations it is of importance that the matter spread over the cover glass is not heated to help the desiccation, while otherwise the bristles will disappear. I think the cause is that the lime giving substances are dissolved by the hot water, and then naturally the staining cannot succeed where the effect of the tannic acid bears the principal part.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. Fig. 3, 4 [Chodat 1902 pag. 213]. This very variable species I have often found with beautiful bristles; this is especially the fact with forma *typicus* Kirchn., and f. *abundans*, Kirchn., but also with more forms with 2, 4 or 8 cells in the coenobium.

In the cilia-staining preparations it looks at first sight as if the bristles were fixed in a rather irre-

gular way on the whole surface of the coenobium, but with dark-ground illumination and with tannin vesuvin staining or the like, it appears that the bristles are placed in tufts projecting from a little knob of a very particular nature. The tufts are in general, but there are many exceptions, placed in the following way. 1) There is commonly a tuft at all the points of the cells. The tufts at the end-cells are generally fixed at the base of the spine on the side turned inwards. 2) On the end-cells there are more-

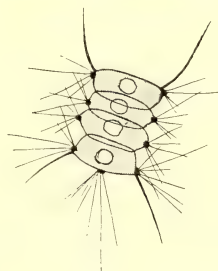


Fig. 3.

Fig. 3. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. f. *typicus* Kirchn. Stained with tannic acid vesuvin. Reichert Homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Seibert Oc. I.

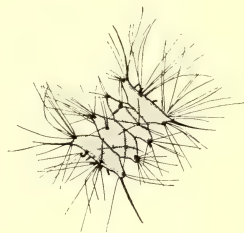


Fig. 4.

Fig. 4. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. f. *abundans* Kirchn. Löffler's method ($\times 730$).

over one or two tufts between the spines on the outward side. All the bristles mentioned project nearly in the plane of the coenobium. But moreover it is very common to find 3) some other tufts fixed at the middle cells; there are generally four on each: two at the upper and two at the under side projecting at right angles to the plane of the coenobium.

The bristles of this species are generally very thin, about 0.2μ . I have measured very long bristles on a specimen from a little pond in the village Stavnsholt (another pond than the above mentioned) taken $^{23}/_8$ 1910. The cells were 22μ and the bristles up to 80μ long. In the same pond a specimen had bristles up to 128μ long. Almost everywhere, where I have found *Scenedesmus*

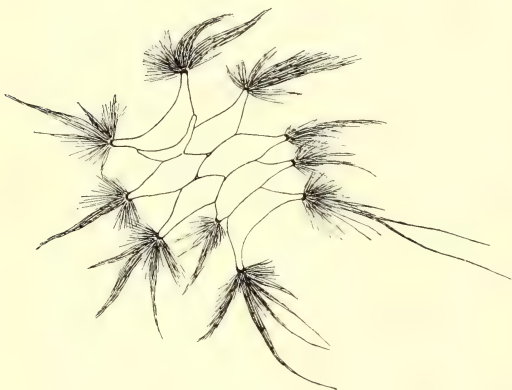


Fig. 5. *Scenedesmus acutus* Meyen. Löfflers method. ($\times 730$).

quadricauda making an essential part of the plankton, I have been able to show bristles at them. I have thus found them in Bagsværd Sø, in the pond of the Botanical Garden (Copenhagen) in 9 ponds in North Sealand and in some ones near Vejle (Jutland).

Scenedesmus Opoliensis Richter is by re-

cent writers considered as a variety of the preceding species, what also in my opinion is right. Concerning the bristles it only differs from the typical *quadricauda* therein that the bristles are stronger and therefore deeper coloured in the staining preparations. The length of the bristles is up to about 50μ . The tufts are generally placed in a manner like that of the *quadricauda*.

I have found bristled specimens in the pond of the Botanical Garden and in 6 ponds in North Sealand.

Scenedesmus acutus Meyen. Fig. 5 [MEYEN 1828 pag. 775]. [CHODAT 1902 pag. 210]. This species has only bristles on the points of the cells. In the staining preparations these points appear deeper coloured than the other parts of the cell. In an eight-celled coenobium where the cells were 20.5μ

long, I measured bristles $36.9\ \mu$ long. Their thickness was very inconsiderable, not $0.2\ \mu$.

I have found this species with bristles in two ponds in North Sealand and two in Jutland.

Scenedesmus acuminatus (Lagh.) Chod. Fig. 6 [LAGERHEIM 1882 pag. 71] [CHODAT 1902 pag. 211].

As the preceding species this has only bristles on the points of the cells, and as usual the deep coloured knob sits at their apex. The eight-celled coenobia may have bristles on all 16 cell points. The bristles are very thin not $0.2\ \mu$; their length I have found to be up to $16\ \mu$.

I have found them in three places in North Sealand and one in Jutland.

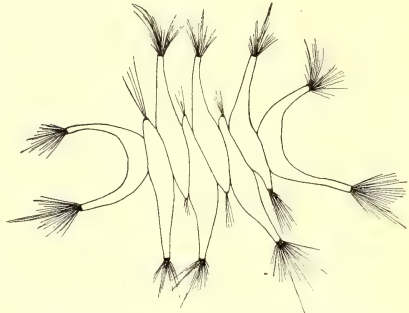


Fig. 6. *Scenedesmus acuminatus* (Lagh.) Chod.
Löfflers method, ($\times 730$)

Scenedesmus denticulatus Lagh. [LAGERHEIM 1882 pag. 61]. This

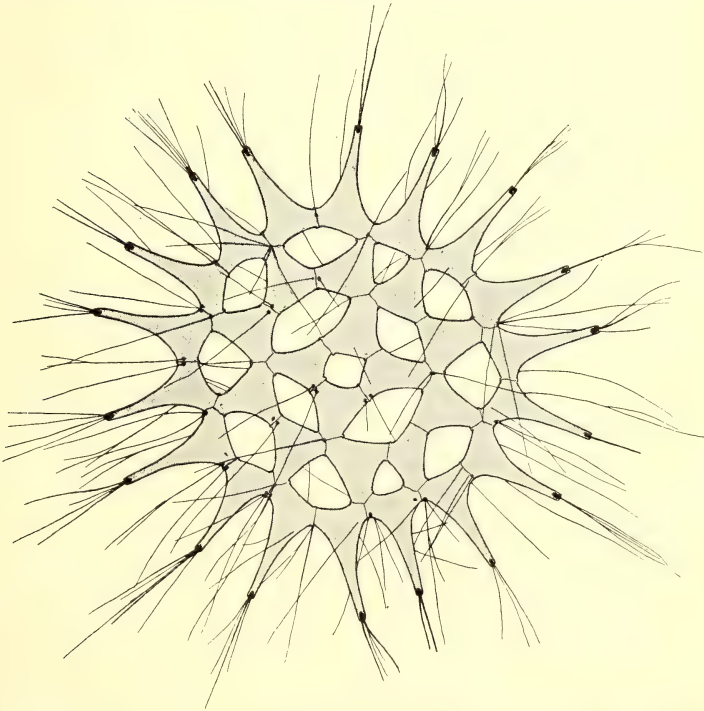


Fig. 7. *Pediatrum simplex* Meyen f. *clathratum* Chod. Seibert Obj. V. Oc. I, Löfflers method. ($\times 380$)

species is much rarer than the preceding one. I have only found some specimens of it in a single pond. These did have bristles, but I was not able to see their arrangement distinctly.

Pediastrum simplex, Meyen var. *clathratum* Chod. Figs. 2, 7, 8 [MEYEN 1828 pag. 772] [CHODAT 1902 pag. 225]. This species is found, as already mentioned, as a constant element of the plankton in Bure Sø by the village Slangerup in North Sealand.

The arrangement of the bristles is in the following manner: at the points of the marginal cells, there are tufts of 2—4 great bristles, often to be seen without preparation by the aid of a high magnification; and from the junctions of the inner cells with one another or with the marginal cells, bristles project at right

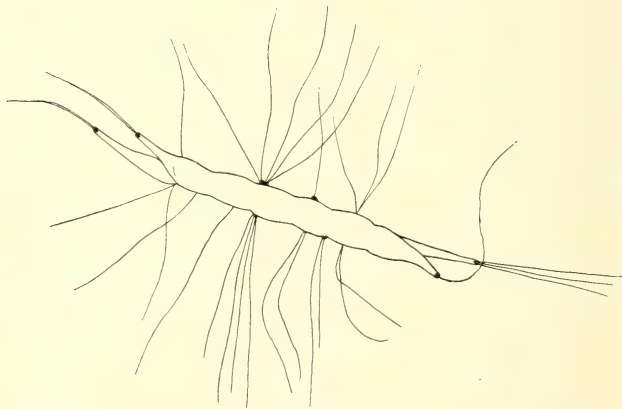


Fig. 8. *Pediastrum simplex* Meyen. A coenobium seen from the edge.
Tannic acid vesuvin. Seibert Obj. V., Oc. I, ($\times 380$).

angles to the plane of the coenobium. In the cilia-staining preparations it looks as if the bristles from the junctions between two marginal cells are projecting in the plane of the coenobium, but the dark-ground illumination and the colouring with tannic acid vesuvin show the fact as stated.

Are specimens of this species treated with eau de Javelle, appears, as mentioned above, a distinct hollow at the point of the marginal cells. It is deeper in this species than in any other, and the knob that fills it, when the alga is living, is therefore here unusually distinct (vide figs. 7, 8). At the junctions of the cells it is not always possible in the cilia-staining preparations to see any dark coloured body, from which the threads may project, but I have not tried other stainings to examine into this point.

The peculiarity that bristles are not found in this species during the winter has been mentioned. The thickest bristles are found in the marginal cells; they seem to attain a thickness of $0.6-1.0\ \mu$. The other bristles are $0.4\ \mu$ or less. I have found marginal bristles about $30\ \mu$ long and bristles projecting from the junctions of the cells $48\ \mu$ long.

I have not found this species elsewhere than in Bure Sø.

Pediastrum duplex Meyen. Figs. 1, 9—11.

[MEYEN 1828 pag. 772] [LAGERHEIM 1882 pag. 55] [CHODAT 1902 pag. 50, 227].

I have found bristles in several varieties of this species, viz. both in the f. genuinum A. Br. and the varieties *clathratum* A. Br. and *reticulatum* Lagerh. and also in a very characteristic variety of which I have not found any description in the literature (Fig. 9). It is a genuine plankton-form, and resembles the *clathratum* in the form of the spaces between the central cells, but differs from it with respect to the cell-wall, that is very rough and uneven also when the cells are very young.

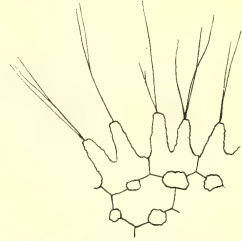


Fig. 9. *Pediastrum duplex* Meyen var. Tannic acid vesuvin. Reichert Homog. Imm. $\frac{1}{32}$, Seibert Oc. I.

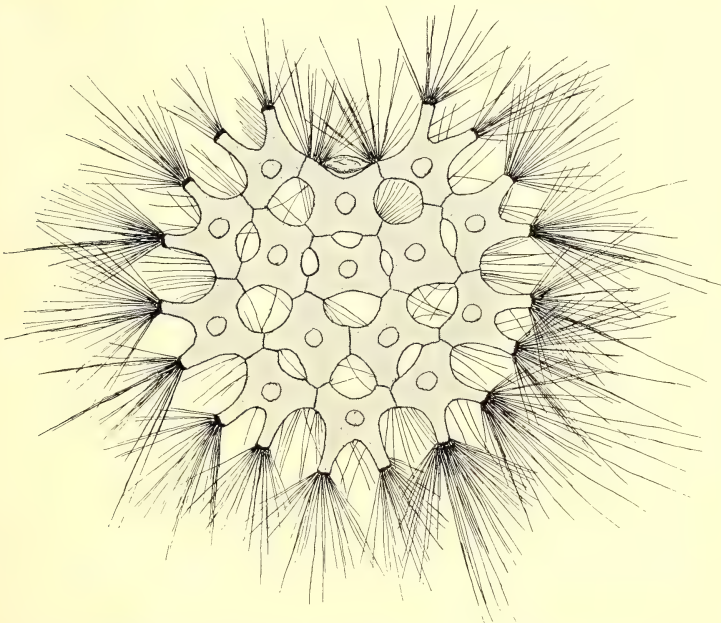


Fig. 10. *Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum* A. Br. Löfflers method ($\times 730$).

I have found this var. in Bagsværd Sø and Bastrup Sø in North Sealand.

The arrangement of the bristles is the same in all varieties, but, as usual, there is often a great difference between the specimens. In this respect there is moreover a great conformity with

the preceding species; only has the *P. duplex* two tufts on each marginal cell viz. one on each of the two cell processes. Their hollows are not so deep as those of the preceding species and are much like a bowl (Fig. 1, 11).

The number of bristles in a tuft differs, and I have counted from 5—30; but, as I have already mentioned, it is very difficult to give definite numbers. Also the thickness of

the bristles is very difficult to indicate exactly, but it seems not to exceed $0.4\ \mu$.

Often their length is $40\ \mu$.

I have bristled specimens from Esrom Sø, Bagsværd Sø, Birkerød Sø, Bastrup Sø and Bure Sø, from the pond of the Botan. Garden and 8 other ponds, that is to say from wherever I have found this species in any greater number.

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. Fig. 12. [CHODAT 1902 pag. 228].

The arrangement of the bristles in this species is the same as in the preceding one, but often the tufts projecting at right angles to the plane of the coenobium are absent. There is often found from 10—20 bristles in every tuft.

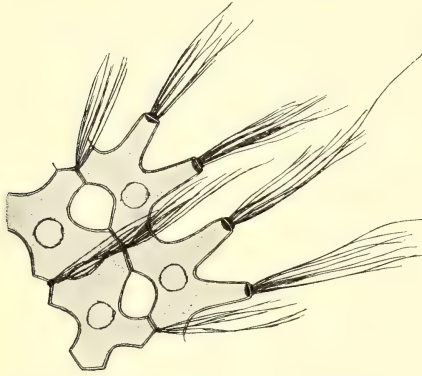


Fig. 11. *Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum*
A. Br. Tannic acid vesuvin ($\times 730$).

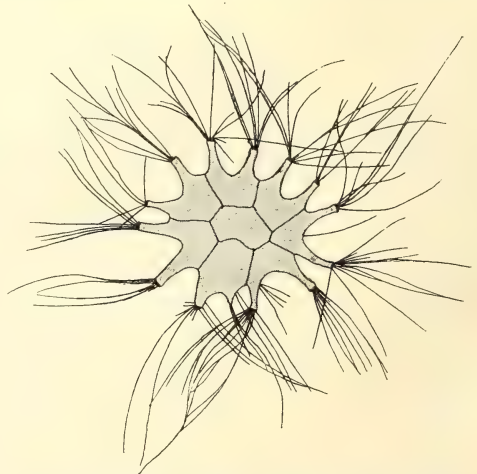


Fig. 12. *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. Löfflers
method ($\times 730$).

The thickness is about $0.4\ \mu$, the length may reach about $40\ \mu$. Finding places: Birkerød Sø, Bastrup Sø, Bagsværd Sø, Bure Sø and 6 ponds in North Sealand.

ZACHARIAS [1903 pag. 593] already apprehends that the bristles are a buoyancy apparatus, and my investigations have only confirmed this result. I shall here particularly mention my observations as to the rigidity and elasticity of the bristles. If they were quite soft they could not be of any avail in opposing the rate of sinking, but when they are rather rigid and elastic, the friction will be much increased; and supposing this to be their function, their arrangement seems also to be very suitable to the purpose. Particularly the bristles projecting in right angles to the plane of the coenobium seem to be fixed in an effective manner; for it is evident that the coenobia are most exposed to sink when they are in a vertical position, and that is justly what these tufts of bristles will prevent. Moreover the bristles at the marginal cells will also be efficient when the coenobia are in the mentioned position, the bristles at the points of the cells diverging from one another in different directions and not only projecting in the plane of the coenobia.

This may perhaps be the place to mention the *Pediastrum biradiatum* Meyen, a plankton-form I have several times had in my cilia-staining preparations but without being able to find the least vestige of bristles at it. The explanation is perhaps that the cell processes at this species are longer than those of the other species and moreover end in forked branches; perhaps they suffice as buoyancy apparati.

At last I have to express my heartiest thanks to my teachers Prof. EUG. WARMING, Dr. L. KOLDERUP ROSENVINGE and Dr. C. WESENBORG-LUND for the interest they have taken in my researches and the support they have proved to me; and finally also my best thanks to Prof. V. A. POULSEN for his useful advices and suggestions.

Litterature.

- R. Chodat 1902: Les algues vertes de la Suisse in Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bern.
G. Klebs 1886: Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. Untersuch. Bot. Inst. Tübingen II.

- G. Lagerheim 1882: Bidrag til kannedomen om Stockholmstraktens Pediastréer, Protococcacéer och Palmellacéer. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förh.
- Meyen 1828: Beobachtungen über einige niedere Algenformen. Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Bonn.
- Arthur Meyer 1903: Mikroskopisches Praktikum II. Jena.
- M. Raciborski 1889: Pediastrum. Krakow.
- Karl Reichert 1909: Über die Sichtbarmachung d. Geisseln und die Geisselbewegung der Bakterien. Centralblatt für Bakt. ect. I. Abt. Bd. 51. Jena.
- C. Schroeter 1897: Die Schwebeflora unserer Seen (Das Phytoplankton) in Neujahrsblatt herausgeb. v. d. Naturforsch. Ges.
- Seligo 1900: Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Danzig.
- Strasburger 1902: Das botanische Praktikum 4 Aufl. Jena.
- F. Waldvogel 1900: Das Lautikerried und der Lützelsee. Dissertatio. Zürich.
- O. Zacharias 1898: Ueber einige interessante Funde im Plankton sächsischer Fischteiche. Biol. Centralblatt 18 Bd.
- O. Zacharias 1899: Zur Kenntnis des Planktons sächsischer Fischteiche. Forschungsberichte aus d. biol. Station zu Plön. 7 Theil.
- O. Zacharias 1903: Ueber das Vorkommen von Borstenbüscheln an den Randzellen bei Pediastrum. Biol. Centralblatt 23 Band.
- A. Zettnow 1899: Ueber Geisselfärbung bei Bakterien. Zeitschrift f. Hyg. Bd. 30.
-

Studier over danske Mosers recente Vegetation.

Af
A. Mentz.

Indledning: Begrebet „Mose“.

Forud for Omtalen af danske Mosers Vegetationsforhold vil det være nødvendigt at præcisere, hvad der her forstaas ved „Mose“.

Den folkelige Forstaaelse, som i forskellige Egne af Jylland høres udtalt, gaar i Almindelighed ud paa, at alle saadanne Arealer, hvor der skæres Tørv til Brændsel (i Vest-Jylland „Klyne“¹⁾), og som er bevoksede med Pors, Lyng o. desl., kaldes Mose, medens andre lavt liggende Arealer, hvis Afgrøde hjærges til Hø, benævnes Eng, ganske bortset fra, om disse Arealer indeholder en endog anelig Tørvedybde. Ved Kær forstaas derimod Strækninger med ringe Dybde af tildels sandblandet Mor. Denne folkelige Opfattelse af Begreberne „Mose“ og „Eng“, der er baseret paa Benyttelsen af det paagældende Areal, er fulgt paa Generalstabens Kortblade (se „Generalstabens Kort“, 1910).

I dansk Litteratur møder man kun faa Bestræbelser for en koncisere Opfattelse af Begrebet „Mose“; hverken Geologer eller Botanikere synes at have haft synderlig Trang til at give nogen bestemt Definition deraf. Tilløb findes ganske vist hos Dau (se nedenfor), men mere klart er dog det Forsøg, som langt senere blev gjort af E. DALGAS (1876). Han skriver: „Ved Mose bør forstaaes en Jordbund med et Underlag af reen Tørvejord, og det hvad enten Tørvens Dybde er stor eller lille, og hvad enten Mosens Overflade er begroet med Græs eller Lyng“. Bortset fra, at Redaktionen af den første Del af denne Definition maaske kunde have været bedre, synes Dalgas mig at opfatte Begrebet paa fuldt ud korrekt Maade, nemlig som en geologisk Dannelse. Blot angiver

¹⁾ Ved „Tørv“ forstaas i Vest-Jylland oftest Hedetørv, d. v. s. den afskrællede Lyngskjold.

han ingen Minimumsgrænse for Tørvelagets Mægtighed af Hensyn til Begrænsningen overfor andre Formationer; men man kan dog nogenlunde slutte sig til Dalgas' Anskuelse herom udfra Tilføjelsen til hans Definition: „Kjærjorderne danne Overgangen mellem Moserne og de faste Leer- og Sandjorder, og have sjældent mere end 1 à 2 Fod Tørvejord, som tilmed er blandet med Sand eller Ler, saa at Tørven altsaa ikke er reen. Kjærjorderne findes saaledes næsten overalt i Udkanterne af Moserne eller paa Steder, hvor der er en begyndende Mosedannelse, eller endelig hvor denne af en eller anden Grund ikke har faaet Lov til at udvikle sig videre“. Saavidt jeg har fundet, har Dalgas ingensinde senere i sine Publikationer ændret sin Opfattelse af Begrebet „Mose“ saa lidt som af den ovenfor anførte Distinktion mellem Moser og Kærjorder.

Da de systematiske Undersøgelser af Danmarks Jordbundsforhold i 1888 tog deres Begyndelse ved „Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse“, kunde man vel have ventet, at Begrebet „Mose“, bl. a. af Hensyn til det normale Karteringsarbejde, var blevet fikseret. Noget saadant er der dog aldrig givet Instruks for. Som „Mose-Minimum“ — det gælder selvfølgelig her Tørvelagets Mægtighed — betragtes i Almindelighed 0,4—0,5 m; i adskillige Tilfælde trækkes Grænsen dog ogsaa ved en noget mindre Tørvedybde, kun ikke ved saa ringe en Dybde, at Tørven maa antages at forsvinde, saafremt Arealet pløjes.¹⁾

I 1901 vedtoges den Plan, hvorefter de af „Fællesudvalget for Mosedyrkning“ projekterede Undersøgelser af Jyllands udyrkede Moser skulde ske. Af Hensyn til den nødvendige Begrænsning for Undersøgelsen fastsloges det i denne Plan, at der ved Mosearealer forstaas „alle saadanne Strækninger, hvor der i Tidens Løb er sket en Aflejring af mindst 1 Fods Tørvemasse“ (A. MENTZ, 1904, S. 367). Da de samme Undersøgelser senere (1908) var overgaaede til „Fællesudvalget for Moseundersøgelser“, ændredes Planens Ordlyd for det paagældende Punkts Vedkommende kun for saa vidt, som Minimum for Tørvelagets Tykkelse fastsattes til 0,3 m (se „Mosebladet“, 2. Aarg., 1908, S. 151).

Vender vi os til Udlandets Litteratur for at undersøge, om man dør har givet klarere Begrebsbestemmelser, maa vi erkende, at C. A. WEBER har fuldkommen Ret, naar han hævder, at Littera-

¹⁾ For velvillige Oplysninger herom er jeg Statsgeolog A. JESSEN Tak skyldig.

turen giver yderst forskellige Svar paa det enkle Spørgsmaal: Hvad er en Mose? Nogle, særlig Botanikere, siger Weber, har været tilbøjelige til at identificere Begrebet „Mose“ med Mosens nu levende Vegetation; andre har opfattet „Mose“ som en geologisk Formation (1903, S. 466)¹⁾. Da Weber ogsaa med god Grund hævder, at det saavel af videnskabelige som af praktiske Grunde er uomgængelig nødvendigt at fastslaa, hvad Ordet Mose egentlig betyder eller bør betyde, har han underkastet dette Spørgsmaal og beslægtede Temaer en grundig og klar Udredning, hvis Resultat er det meget enkle: en Mose er en Landstrækning, som er dækket med ren Humus af en vis Mægtighed. Til denne topografisk-geologiske Definition føjer Weber, at Humuslaget i det mindste maa have en Mægtighed af 0,2 m, for at den paagældende Landstrækning kan fortjene Navnet „Mose“.

FRÜH og SCHRÖTER slutter sig i deres omfangsrige Monografi, „Die Moore der Schweiz“, ganske til Weber's Opfattelse, der utvivlsomt ogsaa maa siges at være i det store og hele uangribelig. Jeg maa dog tillade mig et Par supplerende Bemærkninger.

Med megen Stringens gennemfører Weber, støttet af andre Forskeres, bl. a. FRÜH's, H. v. POST's og E. WOLLNY's, tidligere fremsatte Anskuelser, Forstaaelsen af Begreberne „Humus“, „Tørv“ og „Moder“²⁾; de er alle organiske Mineraler, om hvis nærmere Definition iøvrig henvises til Weber (1903). Humus er det mere omfattende Begreb, hvorunder de sideordnede Begreber Tørv og Moder indgaar. Uden nu nærmere at kunne gaa ind paa nogen Drøftelse af dette Spørgsmaal, maa jeg dog tilstaa, at jeg i en Definition for Begrebet Mose vil foretrække „Tørv“ for „Humus“, idet dette sidste Udtryk i dansk Sprogbrug synes at have faaet en saa flersidig Anvendelse, at det kun med nogen Betænkelighed vil kunne benyttes i denne Forbindelse. Ganske vist er „Tørv“ for saa vidt heller ikke helt tilfredsstillende, som dette Udtryk ikke anvendes ensartet hele Landet over, hvilket alt ovenfor er berørt. Men skal man ved en Begrebsbestemmelse som den, der her ønskes tilvejebragt, tage Hensyn til folkelig Sprogbrug, hvilket man dog saa vidt muligt bør gøre, vil jeg antage, at Udtrykket „Tørv“ lettere vil

¹⁾ Se forøvrigt den historiske Redegørelse nedenfor.

²⁾ Til „Moder“ svarer paa Dansk mest passende Betegnelsen „Tørvemuld“ i Henhold til den af Weber givne Definition paa Moder (eller Humus i snævrere Forstand); l. c., S. 475. C. RAUNKJÆR (1909, S. 89 o. a. St.) benytter, formodentlig om samme Humusform, Ordet „Tørvsmuld“.

møde Forstaaelse end „Humus“ — i alt Fald i den rent overvejende Del af Landet.

Dernæst: det bliver selvfølgelig altid en ren Skønssag, hvilken Minimumsgrænse man vil fastsætte for Humus- eller Tørvelagets Mægtighed. Ingen vil dog foretrække en Grænse, der er større end 0,5 m, ingen en Grænse under 0,2 m; ved eller mellem disse Tal maa Grænsen altsaa ligge. Som allerede ovenfor bemærket, har man ved de specielle Undersøgelser af Moser, der er foretagne af Kulturhensyn, vedtaget en Minimumsgrænse af 0,3 m, en Vedtægt, som ogsaa her vil blive fulgt. Den samme Grænse benyttes ved de botanisk-tørvegeologiske Undersøgelser, som iværksættes af den svenske Mosekulturforening (E. HAGLUND, 1911).

Endelig kan der med Rette spørges: hvad forstaas ved ren Humus eller ren Tørv, hvilket Udtryk man nu end foretrækker ved Bestemmelsen af Begrebet „Mose“? Denne „Renhed“ kan dog ikke kræves absolut, i den Forstand nemlig, at den humøse Masse for at være ren kun maa indeholde den Askemængde, der stammer fra selve de Massen dannende Planter; i saa Fald vilde utvivlsomt den nævnte Begrebsbestemmelse kun komme til at gælde yderst faa Moser. Fremmede, uorganiske Stoffer, der ved Vinden eller Vandet eller ad anden naturlig Vej er tilførte den organiske Masse i Humusbunden, er meget ofte tilstede i et saadant Mængdeforhold, at dette ingenlunde i væsentlig Grad ændrer Karakteren af Humus- eller Tørvemassen; vi skal senere se Eksempler derpaa. Paa den anden Side kan Indholdet af uorganiske Stoffer være saa betydeligt, at Tørvekarakteren gaar tabt. Men hvor er da Grænsen? Selvfølgelig maa Grænsens Fastsættelse ogsaa i dette Tilfælde blive en Skønssag, som man dog sjælden ses at have villet indlade sig paa. A. BAUMANN (1895, S. 357, Fodnote) siger: „Agrikulturchemie und Landwirtschaft nennen einen Moorboden nur einen Boden mit mindestens 50 % organischer Substanz“. F. G. STEBLER (1897, S. 9) angiver den samme Grænse. C. A. WEBER (1908, S. 81) synes at slutte sig til en Inddeling af „Humusgesteine“, hvorunder I. Klasse omfatter saadanne Humusdannelser med mindre end 40 % Aske i Tørsubstansen: Tørv og „Moder“. Og JØRGEN LARSEN (1909) ansætter Maksimumsgrænsen for organisk Stof i Dynd til 60 %. Netop af Hensyn til Begrænsningen overfor Dyndjorder synes denne Afsondring ganske heldig. Jeg ser dog ikke rettere end, at den i Almindelighed vil kunne sættes endda noget op, saaledes at et Indhold af ca. 70 % organisk Stof i Tørstoffet betegner Minimumsgrænsen, der gælder for

de egentlige Tørvejorder, medens Jorder med et Indhold af 70—50 % organisk Stof bedst kan betegnes som Tørvedynd, og saadanne tydeligvis dyndede Jorder, hvis Indhold af organisk Stof er mindre end 50 %, simpelt hen benævnes Dyndjorder. Herved imødekommes vist de Krav til Klarhed, som med Rette kan stilles, naar Talen er om disse Jordarters Benyttelse i Praksis.

I Henhold til de ovenfor anførte Betragtninger er en Mose en Landstrækning med en naturlig Aflejring af Tørv, hvis Mægtighed er mindst 0,3 m, og hvis Askeindhold sædvanligvis ikke overstiger 30 % af Tørstoffet.

Med Hensyn til Begrebet „Tørv“ kan iøvrig henvises til den af C. A. WEBER (1903, S. 471, 1908) opstillede Definition, til H. POTONÉ (1908), E. RAMANN (1911) o. a. Forfattere.

Den i det følgende givne Skildring gælder da især Vegetationen paa saadanne Arealer i Danmark, som, i Følge den ovenfor anførte Bestemmelse af Begrebet „Mose“, gaar ind derunder.

Fremstillingen omfatter i første Række den til Mosen knyttede naturlige Vegetation, for saa vidt som man overhovedet vil være i Stand til at tale om en saadan. Ti udsatte for talrige Indgreb fra Menneskets Side har vore Mosearealer i mere eller mindre høj Grad ændret Karakter, mistet deres oprindelige Vegetations-Præg; der er vel næppe ét Moseareal her i Landet, som helt har undgaaet denne Skæbne. Naar Mose-Vegetationsformationer derfor i det følgende betegnes som naturlige, maa dette forstaas med et vist Forbehold, idet de kun til en vis Grad er virkelig oprindelige.

Desuden omtales Vegetationen paa saadanne Mosearealer, der vel har modtaget en vis Kultur, men hvor den oprindelige Plantevækst ikke er helt fjærnet gennem saa radikale Midler som Pløjning o. s. v., medens alle fuldt ud opdyrkede Arealer ligger udenfor Betragtningen, i alt Fald saa længe Kulturen opretholdes rationelt.

Det maa dernæst her bemærkes, at det vil være nødvendigt ogsaa at gaa noget ind paa Vegetationsforholdene indenfor Nabosamfundene. Ganske særlig gælder dette saadanne Samfund, som er genetisk knyttede til Moserne. Vel ligger selve Vand-Vegetationen udenfor denne Fremstillings Ramme, men som det nedenfor vil ses, har jeg fundet det rigtigt at omtale de forud for Dannelsen af Mosevegetationen nærmest gaaende Plantesamfund, der er endnu mere udpræget hygrophile end Moserne selv.

I. Historisk Oversigt over Kendskabet til Mosernes Vegetationsforhold.

Gennem tidligere Tiders Undersøgelser er man allerede forlængst naaet til den væsentligste Erkendelse af de til Moserne knyttede Plantesamfunds floristiske Sammensætning og til en Inddeling i forskellige Formationer. En fuldstændig historisk Redegørelse for Fremskridtene i denne Erkendelse vil her føre vel vidt, og kræver en meget indgaaende Behandling af hele „Tørveforskningens“ Historie. Alligevel vil det være paa sin Plads og ganske lærerigt her at samle nogle af de Mænds Navne, som gennem Studiet af Moserne mest har fremmet vor Viden om den recente Vegetation, og det saa meget des mere, som et saadant Tilbageblik aldrig nogensinde er alvorlig forsøgt. Maaske med nogen Ret er Léo Lesquereux af de schweiziske Forskere Früh og Schröter betegnet som „der Pionier der Torfforschung“; hans Arbejde, hvortil vi senere vil vende os, betyder under alle Omstændigheder et stort Fremskridt i Kendskabet til europæiske Moser. En Sags Erkendelse skyldes dog forholdsvis sjældnen en enkelt „Pioners“ Arbejde. Og i de foreliggende Emner maa ved Siden af Lesquereux' ogsaa en Række andre Navne nævnes med Hæder.

1.

I sidste Halvdel af det 18. Aarhundrede opstod der en ret omfattende Litteratur over Mosernes og Tørvens Dannelse; den var utvivlsomt fremkaldt af Interesse for den praktiske Udnyttelse af Tørven som Brændselsmiddel. Ogsaa i Danmark var denne Sag bleven aktuel, vistnok mest som en Følge af den intensive Brug, man kan vel sige det aabenbare Misbrug af Skovenes Beholdninger af Brændsel. Man faar et levende Indtryk af, hvor stærkt dette

økonomiske Spørgsmaal beskæftiger Samtiden, naar man finder „Danmarks og Norges oeconomiske Magazin“ for 1762 (Vol. VI) optaget af Afhandlinger af 10 forskellige Forfattere om Moserne, Tørven og dens Udnyttelse; Afhandlingerne var Svar paa det i 5. Bind af „Danmarks og Norges oeconomiske Magazin“ fremsatte „Problema“ om Tørvemoserne og deres Natur. Disse Skrifters Indhold kan utvivlsomt tages som Udtryk for Datidens Opfattelse af Mosernes Naturforhold. Og i Modsætning til C. Vaupell (1851) og K. Rørdam (1909) finder jeg Anledning til at fremhæve, at Fler-tallet af Forfatterne har den rigtige Forstaaelse af Betingelserne for Mosernes Fremkomst og af Moserne selv som et Produkt af rig Plantevækst i roligt Vand; kun ganske enkelte er endnu hildede i den gamle Forestilling om Mosernes Dannelse ved mystiske Virkninger af en Syndflod¹⁾.

Ingen af Forfatterne fra 1762 beskæftiger sig dog synderlig indgaaende med Mosernes Vegetation. Med Rette har K. Rørdam fremhævet J. A. GULDBERG som den, der har en paa Iagttagelser i Naturen bedre grundet Opfattelse af Mosernes Fremkomst end de øvrige Forfattere; han beskriver, meget primitivt, de ferske Vandes Plantevækst²⁾. Ogsaa SØREN ABILDGAARD'S Afhandling rager ikke lidt op over de øvriges; han nævner forskellige Eksempler paa Søers og Aaers Tilgroning (S. 316).³⁾

Kendskabet til Mosernes Opstaaen og deres dengang raadende Vegetation var næppe synderlig videre udviklet i det øvrige Nord- og Mellem-Europa end i Danmark gennem det 18. Aarhundredes sidste Halvdel. Et Par Vidnesbyrd herom bør fremdrages.

Svenskeren P. A. GADD (1776) synes ganske klar over Spørgs-maalet om Mosernes Opstaaen; han forsøger endvidere at give en Inddeling af Moserne i 1) Kärr, 2) Morass eller Myror og 3) Måssar. Det er vanskeligt paa Grundlag af Gadd's Beskrivelser af disse Kategorier at jävnføre dem med de senere opstillede; dog svarer „Kärr“ til, hvad mange i Sverige endnu den Dag i Dag benævner

¹⁾ K. Rørdam siger (l. c., S. 183): „For de fleste af Forfatterne staar det fast, at Tørvemoserne er dannet ved, at Syndfloden har sammenskyttet det organiske Stof i en Lavning“

²⁾ Guldberg skrev sin Afhandling som juridisk Student; han blev senere Byfoged og Postmester i Stavanger.

³⁾ Abildgaard's Afhandling offentliggjordes under Mærket Studii & Arte. Senere udgav han en af ham selv forfattet tysk Oversættelse med Tillæg (København, 1765).

saaledes, ligesom „Måssar“ svarer til den gængse Betegnelse for Højmoser (se nedenfor).

Endvidere maa det anføres, at Genferen J. A. DE LUC i sine Breve (1779) viser megen Interesse for Mosernes Naturforhold; fra sine Rejser i Nordvest-Tyskland har han indhentet Oplysninger, der for sin Tid var af Værdi. Han opfatter Tørven som „une substance végétale“; han giver en Beskrivelse af de to Højmosearealer, Kehdinger Moor¹⁾ og Düvels-Moor, uden iøvrig at benytte Navnet „Hochmoor“, han omtaler Mosernes ulige Vækst i fugtige og tørre Aar og Højmosernes konvekse Overflade, og han refererer de lagttagelser, som hans Ledsager, den af Grisebach berømmede FINDORFF har gjort over Tørvens Dannelse i Tørvegrave (saaledes især S. 180). — En anden Forfatter, der, ligesom De Luc, har samlet Rejseindtryk og vidtløftige Betragtninger i Brevform, er Bayrereren FRANZ VON PAULA SCHRANK (1795); hans Arbejde er vel i Hovedsagen af rent økonomisk Natur, foranlediget af den faa Aar forud foretagne Afvanding af den store Donaumose Sydvest for Ingolstadt, men han meddeler dog ogsaa en Fortegnelse over Floraen i Mosen, der endnu ca. 100 Aar efter benyttes af A. Baumann, ligesom han bemærker, at Planterne dér vokser i store Selskaber, som er forskellige alt efter Bundforholdenes Beskaffenhed.

Med Begyndelsen af det 19. Aarh. skrider Kundskaben om Moserne kun langsomt fremad. Hvad den af J. C. EISELEN forfattede voluminøse Haandbog „des Torfwesens“ (1802) giver til denne Sags Erkendelse er ikke stort; Eiselen forsøger dog (S. 17) en Slags Definition af de i Tørvelande (Ostfriesland, Holland, Holsten osv.) benyttede, folkelige Udtryk „Hochmoore“ og „Grünlandsmoore“, men denne Begrebsbestemmelse hviler blot paa Tørvedybden: „Hochmoore“ er Moser med Tørv af mere end 10 Fods Mægtighed, „Grünlandsmoore“ saadanne, hvor Tørven i al Almindelighed har en meget ringere Dybde, højst 10 Fod. — VAN MARUM's lagttagelser over Tørvedannelsen, der syntes at have vakt en vis Opsigt, forekommer mig uden Interesse. Derimod offentliggjorde G. CROME nogle Aar senere (1810) en lille Afhandling, der, saa vidt jeg kan se, er den første virkelig værdifulde Fremstilling af Plantevækstens Udvikling under Tillandingen af Tørvegrave, Søer og Aaer. Han beskriver meget godt de hinanden afløsende Vegetationer i en frisk gravet Tørvegrav, der atter er fyldt med Vand. Den første Vege-

¹⁾ Enkelte af De Luc's lagttagelser herfra er korrigerede af K. VIRCHOW (1880).

tation er i Henhold til Crome's Iagttagelser 1) Alger; derefter følger 2) Vandplanter, 3) Mosser og 4) Fanerogamer; disse sidstes Optræden i Rækkefølge er i Hovedsagen rigtig skildret; Crome ender med en Slutningsformation af Buske og Træer.¹⁾ Nogen yderligere Skelnen mellem de forskellige Formationer af Mose og deres Vegetation finder man derimod ikke hos Crome.

Hvad CHR. OLUFSEN (1811) i sin bekendte Bog om Danmarks Brændselsvæsen beretter om Tørvemosernes Dannelse og Vegetation, frembyder ikke stort nyt udover den tidligere i Danmark vundne Viden. Og overhovedet maa man vel give I. H. C. DAU Ret, naar han erklærer (1823, S. 3 o. flg.), at Kendskabet til Mosernes og Tørvens Naturhistorie i Begyndelsen af det 19. Aarh. kun er magert i Forhold til dets Vigtighed; han anfører en temmelig fuldstændig Liste over de Emnet vedrørende Skrifter. Uden al Tvivl maa Dau selv nævnes som en af Tørveforskningens Foregangsmænd²⁾, ihvorvel han ikke var naturvidenskabelig uddannet; han beklager selv sin Mangel i saa Henseende, især med Hensyn til sine Kundskaber i Botanik (1823, S. 38, Fodnote). Man kan altsaa ikke vente at finde paalidelige Analyser af Mosevegetationen i hans Skrifter, der væsentlig maa siges at have tørvegeologisk Interesse. Han er saaledes den første, der forsøger at give en stringent Definition af

¹⁾ A. F. Wiegmann, som (1837) citerer Crome's Fremstilling fuldstændig, og som siger, at hans Iagttagelser ganske stemmer med hans egne, undrer sig dog stærkt over, at „der als genauer Botaniker bekannte Crome“ kan være forledt til den Vildfarelse, at Træer og Buske paa Moser danner den afsluttende Vegetation. Det er dog Wiegmann selv, der her er paa Vildspor; hans Gennemsyn „af talløse Mosers Vegetation af forskellig Art“ kan ikke have været fuldstændigt nok.

²⁾ I Indledningen til sin „Handbuch“ (S. 5) siger Dau med ikke ringe Selvfølelse, der ogsaa senere af og til kommer til Orde paa pudsig Vis overfor Forgængerne: „Ich glaube also wohl sagen zu dürfen, dass ich über die Naturgeschichte des Torfes ein neues Licht verbreitet habe, indem ich die eben angedenkten Arten der Moore deutlich unterschieden und klar, hoffe ich, dargestellt habe“. — Dau's Arbejder, der vistnok vakte Opsigt og Anerkendelse i Tyskland, modtog en ubillig overlegen og som det synes personlig lidet velvillig stemt, anonym Kritik i Dansk Litteraturtidende for 1829 (Nr. 48). Dau gav et langt og hvast Tilsvar (Tillæg til samme for 1830, Nr. 6), som atter fremkaldte en Udtalelse fra den stadig anonyme Recensent (samme, 1830). I sin Nekrolog over Dau synes BEETRUP (Dansk Litteraturtidende, 1831, Nr. 29) nærmest at tage Parti for Recensenten og skænker ingenlunde Dau den tilbørlige Anerkendelse.

Dau's Biografi er med Urette udskudt af det af C. F. BRICKA udgivne „Dansk Biografisk Lexikon“.

„Tørv“ (1823, S. 23—24 og S. 157) og „Mose“ (S. 25).¹⁾ Tillige son-
drer han først i Haandbogen, senere (1829) mere udførlig, ret
skarpt mellem de tre Formationer: „Hoch-Moore“, „Grönlands- oder
Wiesen-Moore“ og „Holz-Moore“, hvortil han yderligere føjer „Meer-
Moore“. I den ovenfor (S. 185, Fodnote) berørte Polemik benytter
Dau Udtrykkene: Lyngmose, Engmose, Vedmose og Havmose,
og under Omtalen af dem tager han forstandigt Hensyn til andres
Opfattelse af Mosernes recente Vegetation, ligesom han heller ikke
selv har manglet et ganske godt Blik for disse Forhold; derom
vidner forskellige Udtalelser i hans Skrifter. Hans Fortjeneste er
endvidere ganske utvivlsomt den: først at have faaet rigtig Øje
for og søgt at forstaa Højmosens Ejendommeligheder og Oprin-
delse; det er den, der har hans Forkærlighed. Endelig maa det
siges, at hans Arbejder ingenlunde savnede Originalitet; han har saa-
ledes leveret en lang Række Beskrivelser af holstenske og danske,
særlig sjællandske Moser; den botaniske Del af disse indeholder dog
kun lidt af Værdi. Det kan her anføres, at Dau's Arbejder over
Sjællands Moser vinder en fortjent om end sén Anerkendelse fra
svensk Side, naar R. Sernander (1909, S. 423) udtaler: „Särskilt
märkliga äro dennes [o: Dau's] klara och omfattande utredningar
af de tallstublager, han visar vara allmännt utbredda i hertigdöme-
nas och Själlands mossar“.

I en lille, ret upaaagtet²⁾, men dog værdifuld Afhandling gav
HORNSCHUCH (1837) en i det væsentlige floristisk Skildring af Moser
i Omegnen af Greifswalde. Der savnes hos ham ganske Beteg-
nelser for de forskellige Formationer. Mest bemærkelsesværdige er
hans gode Beskrivelse af Genvæksten i Tørvegrave (S. 741—743)
— han kender aabenbart hverken De Luc's eller Crome's Skildring
af det samme Forhold — og hans Fremstilling af de langs Floden
Peene liggende og som Kreaturgange benyttede Enges ejendomme-
lige Fysiognomi (S. 755—756).

Først med Begyndelsen af 40'erne i forrige Aarhundrede frem-
kommer de Arbejder paa Tørve- og Moseforskningens Omraade,
som har bevaret en vis Grad af Friskhed, og som endnu den Dag
i Dag benyttes og citeres i alle mere udførlige Skildringer af Mose-
arealers Vegetation. Og fra nu af begynder Moseforskningen at

¹⁾ A. F. Wiegmann (1837, S. 12) omtaler med megen Anerkendelse Dau's „for-
træffelige Haandbog“ og siger, at Dau's Definition for Tørv er den bedste
endnu givne.

²⁾ Saaledes ikke nævnt af Früh og Schröter.

bryde sig Veje i væsentlig to Retninger: én, der især beskæftiger sig med Tørvelagenes Lejrning, deres Sammensætning o. s. v., altsaa den „tørvegeologiske“ Retning, der har givet saa overordentlig vigtige Bidrag til Vegetationshistorien, og en anden, som navnlig tager den recente Vegetations Naturhistorie op til Behandling.

Det synes dog, som om den først nævnte Retning har beslaglagt langt den største Interesse gennem forrige Aarhundrede. Som dens Banebryder maa uden al Tvivl J. J. S. STEENSTRUP nævnes. I 1841 publicerede han sin allerede nogle faa Aar forinden formede Lære om den Skovveksel, der efter hans Mening havde fundet Sted i Løbet af det Tidsrum, hvori vore Moser var dannede; dette skete paa Grundlag af hans Undersøgelser over nogle nordsjællandske Mosers Bygningsforhold og Dannelseshistorie, af hvilken Steenstrup uden Tvivl har givet et i Hovedsagen rigtigt Billede.¹⁾ Desuden indeholder hans Arbejde ogsaa Bidrag til Kendskabet af Mosernes recente Vegetation, idet han som Inddeling netop for en Betragtning i denne Henseende benytter Betegnelserne: Skovmoser, Kjærmoser og Lyngmoser. Til disse Steenstrup's Iagttagelser over vore Mosers Vegetationsdække vender vi senere tilbage.

Et andet vægtigt Bidrag til Tørvegeologien og Vegetationshistorien fremkom 10 Aar senere, nemlig C. VAUPELL's Afhandling: „De nordsjællandske Skovmoser“ (1851). Dette giver slet ingen Oplysninger om Beskaffenheden af den recente Vegetation. Senere har Vaupell i Afhandlinger, der særlig behandler Agerbruget paa Hedemoser (1857), omtalt de to Formationer, for hvilke Hollænderne benyttede Betegnelserne „laag Veen“ og „hoog Veen“ (Veen = Mose); han følger hertil følgende Bemærkning, der har nogen historisk Interesse: „disse Benævnelser kunne gjengives paa Dansk med *Lavmoser* og *Høimoser*. Den sidste Benævnelse er os ikke fremmed, thi vore Hedemoser kaldes ogsaa Høimoser, og *laag Veen* er det samme som vi kalde Kjærmoser“ (S. 372).

Ganske faa Aar efter Steenstrup's banebrydende Værk fremkom det Skrift, der af Fröh og Schröter er betegnet som et Pionér-

¹⁾ Det bør her anføres, at Dau synes at have haft en ganske vist dunkel Forestilling om en saadan Skovveksel; han siger (1829, S. X, Fodnote): „dass in manchen Gegenden (und wahrscheinlich in manchen ganzen Ländern) die Wald-Vegetation noch seit der historischen Zeit gänzlich gewechselt hat und ein neues Baumgeschlecht an die Stelle des früher herrschenden, so zu sagen, eingewandert ist, wie in der Vorwelt ein Volk in der Wohnsitze des andern einrückte (Vergleiche S. 56, Mitte)“. (Fremhævningerne er Dau's).

arbejde, nemlig LÉO LESQUEREUX' Undersøgelser over Moser (1844). Nægtes kan det ikke, at i Sammenligning med alt det uklare og højst ufuldkomne, der af tidligere Forfattere var fremsat angaaende Mosernes recente Vegetation, Moseformationerne og deres Opstaaen, betegner Lesquereux' grundige Studier og hans ogsaa fra Formens Side særdeles smukke Fremstilling et meget væsentligt Fremskridt i Erkendelse. Hans Arbejde, hvis Kærne er en Behandling af Mosernes Vegetationsdække og deres Naturforhold overhovedet, og som paa ikke faa Punkter støtter sig til Dau's Publikationer, bringer talrige nye Kendsgerninger, hentede fra Jura-Moserne, og adskillige Betragtninger, som ikke alene var nye, men den Dag i Dag kan staa for Kritik. Det maa dog anføres, at Afsnittet „Histoire naturelle des tourbières du Jura“ i lovlig høj Grad bærer Præg af blot og har en floristisk Katalog. Desuden har Sendtner (1854), Pokorny (1859, S. 90—91), Früh (1883) og Weber utvivlsomt Ret i deres Paavisning af, at Lesquereux' bekendte Distinktion mellem infra- og supraaquatiske Moser ingenlunde holder Stik. Den originale Synsmaade, her var anvendt, vil dog alle Dage have historisk Interesse.¹⁾

Aaret efter (1845) offentliggjorde A. GRISEBACH sin Afhandling om Emsmoserne, han citerede baade Dau og Steenstrup, men synes derimod ikke at have naaet at lære Lesquereux' kort forud fremkomne Arbejde at kende. Ogsaa Grisebach's Skildring, der er den første udførlige Monografi af et enkelt Moseomraade bringer mange nye Kendsgerninger frem. Naar Grisebach imidlertid (S. 56), idet han anfører Steenstrup's Inddeling af Moseformationerne, tilføjer, at Steenstrup ikke har lært Højmoserne nøjere at kende: „sonst würde er sie nicht, einen Irrthum Dau's wiederholend, als beinahe ausschließlich von Sphagnum gebildet erklären“, er dette et Tilbageskridt i Erkendelse. Det var Grisebach's Opfattelse, at Ericaceerne ved deres Affald spillede Hovedrollen ved Højmosens Dannelse; men denne mærkelige Anskuelse, som Grisebach fastholder saa sent som i hans „Die Vegetation der Erde“, hvor han forøvrig benytter Steenstrup's Inddeling, er grundig gendreven af C. A. Weber (1902). Vi vender lejlighedsvis tilbage til Enkelthederne i Grisebach's Fremstilling.

I sit meget grundige og i mange Henseender fortjenstfulde Værk „Die Vegetationsverhältnisse Bayerns“ (1854) behandler OTTO SENDT-

¹⁾ Lesquereux' Bog udkom i en tysk Udgave med originale Noter ved LASIUS og SPRENGEL, der desværre ikke har været mig tilgængelig.

NER Moserne fra et mere almindeligt Synspunkt end Grisebach ønskede at gøre det. Hans Inddeling af de sydbayerske Moser i „Hochmoore“ og „Wiesenmoore“, hans hele Betragtning af disse Mosers Natur, deres Vegetation, Jordbund og Dannelse, hviler paa den Opfattelse, at Undergrundens kemiske Beskaffenhed er den alt afgørende Faktor: Højmosernes Fremkomst forudsætter „eine thoniger Unterlage“, Engmosernes et Underlag af „Alm“, d. v. s. en Art Ferskvandskalk. Fra denne Grundregel anfører Sendtner dog selv en kapital Undtagelse, naar han fremhæver, at samtlige Moser ved Flodbredder „selbst auf thoniger Unterlage“ har Karakter af Engmoser (S. 651). At Sendtner, en af de mest udprægede Repræsentanter for den Anskuelse, at Jordbundens kemiske Egenskaber er af afgørende Betydning for den paa et givet Punkt herskende Vegetations Sammensætning, ser saaledes paa Aarsagerne til Forskellighederne mellem de ulige Typer af Moser, er forstaaeligt. Men naar han lægger Hovedvægten paa Undergrundens Beskaffenhed og betragter dennes Indflydelse paa Moseoverfladens Vegetation som absolut, er han, som det let vil ses, ganske paa Vildspor. Forøvrig kan hans Betragtning vel nærmest opfattes saaledes, at det er Vandets Indhold af visse Pflanzenæringsstoffer, særlig af Kalk, der afgør Mosekarakteren, og for saa vidt har han utvivlsomt bragt Forstaaelsen ind i det rigtige Spor, som dog faa Aar efter fulgtes med langt større videnskabelig Forstaaelse og Konsekvens af I. R. Lorenz.

I 50'erne bliver Interessen for Undersøgelsen af Moser ret levende i Østrig. Der nedsættes en „Commission zur Erforschung der Torfmoore Oesterreichs“. Paa Kommissionens Vegne afgav A. POKORNY nogle Beretninger (1858—59), som indeholder en Del interessant Stof. Samme Forfatter leverede tillige en Række Skildringer fra østrig-ungarnske Moser, men disse er uden synderlig botanisk Interesse, da Pokorny var mere Geolog og Geograf end Botaniker; hvad hans Afhandlinger indeholder af botanisk Stof er dels kun minimalt, dels ret blottet for Originalitet, (saaledes 1858 c); vi vender senere tilbage til et og andet af dette Stof. I Pokorny's afsluttende og største Arbejde (1861) skelner han mellem „Hochmoore“ og „Flachmoore“. Han er aabenbart Fader til den senere, bl. a. af Früh og Schröter anvendte Terminus „Flachmoor“, et Forhold som synes at være undgaaet de to sidst nævnte Forskeres Opmærksomhed; Pokorny siger (S. 59): „Unter dem Namen Flachmoore begreife ich die als Grünlandsmoore, infra-aquatische Moore, Wiesen-, Rasen-, Röhrichtmoore . . . unter-

schiedenen Moorformen“. Forøvrig kan det anføres, at han ved Tørvemoser „efter sædvanlig Sprogbrug“ forstaar Vegetationsformer.

Ogsaa ANTON KERNER gav enkelte Bidrag til Kendskabet af de østrigske Mosers Naturhistorie (saaledes 1858). Hans berømte Bog „Das Pflanzenleben der Donauländer“ (1863) indeholder dog intet væsentlig nyt om Moser; Kerner optager det af Sendtner i syd-tysk Litteratur indførte Navn „Wiesenmoor“, som dog allerede langt tidligere var benyttet af Dau, LANTZIUS-BENINGA (1849) o. a.¹⁾

Vigtigere end Pokorny's og Kerner's Arbejder var dog I. R. LORENZ'. Han har forfattet forskellige Afhandlinger med Mosernes recente Vegetation som Hovedemne (se Litteraturlisten); uden al Tvivl er hans Skildring af Salzburgs Moser ikke alene den betydeligste af disse, men tillige den bedste af de hidtil fremkomne sammenfattende Skildringer af Mosernes Vegetationsforhold (1858). Han giver her en grundig og paa et anseligt Materiale støttet Oversigt. Han deler Moserne i 3 „Underformer“: „Hochmoore“, „Rasenmoore“²⁾ og „Röhricht-Moore“, hvortil han slutter „Erlenbrüche“ og „Nasse Heiden“. Indenfor de tre Underformer skelner han mellem forskellige Typer, karakteriserede gennem den fremherskende Plantevækst. — Med Hensyn til Genesen hævder Lorenz, i Mod-sætning til Sendtner, at Undergrundens Beskaffenhed er ganske uden Betydning for Mosernes Overflade-Vegetation, da den samme Vegetation forekommer paa forskellig Slags Undergrund og omvendt forskellige Vegetationer paa samme Undergrund (S. 247). Aarsagerne til Forskellighederne i Mosernes Vegetationsforhold søger Lorenz derimod i Vandets Beskaffenhed, og han fremhæver med Rette, at medens Dannelsen af „Rasenmooren“ er betinget af Tilstedeværelsen af haardt (tellurisk) Vand, er Højmosernes Fremkomst alene foraarsaget af det fra Atmosfæren stammende, bløde Vand. I Tilslutning hertil betragter Lorenz Højmoserne som „torfstete“, d. v. s. bundne til et Substrat af Vegetationsrester „und zwar in der Regel nur auf Torfboden“ (S. 252); Højmose-Vegetation kan aldrig danne det første „Rasendecke“ paa mineralisk Bund, den være sig kalkfri eller ikke (S. 253).³⁾

¹⁾ Stebler og Schröter (1892 og 1897) udtaler fejlagtig, at Begreberne „Wiesenmoor“ og „Hochmoor“ først er opstillede af Sendtner.

²⁾ „Rasenmoor“ er et af Lorenz dannet og indført, men ikke stærkt benyttet Udtryk, der svarer til „Wiesenmoor“, hvilken Betegnelse Lorenz ogsaa nu og da benytter.

³⁾ Den af v. Fischer-Benzon (1891) udtalte Formodning, at Fröh (1883) først skulde

Iøvrig indeholder Lorenz' Afhandling en saa stor Rigdom paa originale lagttagelser og Betragtninger, at om noget af forrige Aarhundredes Arbejder over Mosernes recente Vegetation skal betegnes som „klassisk“, maa Lorenz' uden al Tvivl være nærmest dertil. Der er Grund til at fremhæve hans Studier over Salzburgs Moser, dels fordi Lorenz' hele Betragtning ikke senere er afkræftet, dels fordi hans Arbejde, efter mit Skøn, ikke vandt den Anerkendelse, det fortjente. Pokorny synes at være ganske ukendt med Lorenz' Anskuelser, og end ikke F. SENFT, som faa Aar efter vidt og bredt, men i alt Fald for Vegetationsforholdenes Vedkommende uden al Originalitet, behandler Begreberne Mose og Tørv (1862), nævner ikke Lorenz' Afhandlinger, synes ikke at kende dem. Medens det ligeledes kort efter fremkomne og meget betydelige Arbejde af H. v. Post endnu den Dag i Dag citeres allevegne, er Lorenz' fuldt ud jævnbyrdige Afhandling ret uanvendt. Saa sent som i 1879 synes H. Christ i sin Fremstilling af Schweiz' Plantevækst paa Punkter, hvor han behandler Moserne, at hylde de Sendtner-ske Doktriner, medens Lorenz' Arbejder ganske lades uomtalte, skønt en Parallel mellem Salzburgs og Schweiz' Moser dog maatte synes nærliggende. Früh (1883) er aabenbart den første, der vurderer Lorenz' Arbejde efter Fortjeneste og benytter det som væsentlig Støtte ved sine Betragtninger over Mosernes Dannelsesmaade. Samme Anerkendelse giver Sitensky (1891) Lorenz' Undersøgelser, hvilke han, ved Siden af Sendtner's kalder „bahnbrechend“ (S. XIII), medens de baade for Drude (1896), Schimper (1898), P. Graebner (1901) og endnu andre synes ganske ukendte.

H. v. Post udgav (1862) sit væsentlig geologiske Arbejde, der bragte Kendskabet til de forud for Tørven dannede Sedinenter (de koprogene Dannelser) et meget betydeligt Skridt fremad. Mindre gælder det dog selve Tørven, hvilken v. Post, om end i høj Grad tvungent, ogsaa betegner som koprogen Dannelse. Hans Definition af Tørv (1862, S. 59) og hans nærmere Omtale af samme (S. 26 o. flg.) lider af forskellige Uoverensstemmelser, som dog ikke skal nærmere omtales her. Iøvrig indeholder v. Post's Arbejde ogsaa Relationer mellem den recente Plantevækst og Jordbunden, til hvilke vi lejlighedsvis vender tilbage.

have fremsat den Anskuelse, at Højmose konstant efterfølger Lavmose, er saaledes ikke rigtig. Sagen er klart og udtømmende paavist af Lorenz, hvis lagttagelser er loyalt benyttede bl. a. af Früh og Düggele (1903); at v. Fischer-Benzon ikke har været opmærksom derpaa, er saa meget des mærkeligere, som han ellers benytter Lorenz' Terminologi.

I en lille læseværdig Afhandling behandler OLBERS og LINDBERG (1864) væsentlig Spørgsmaalet om Tørvedannelsen og Tørvens fysiske og kemiske Egenskaber, men berører ogsaa kortelig den tørvedannende Vegetation. Af særlig Interesse i denne Sammenhæng er følgende Bemærkninger, refererende sig til v. Post's nys nævnte Arbejde: „Ehuru, vid betraktande af den massa djur, särdeles af de mikroskopiska infusorierna, som uppkomma och lefva i vatten, hvari organiska ämnen upplösas, deres inverkan på växterna, som härigenom undergå både mekaniska och kemiska förändringar, är omisskänlig, så har likväl detta inflytande visat sig vara af underordnad vigt vid torfbildningen härstädes, der hvarken spåren af deras mekaniska verksamhet eller djurlemningarna i torflagren äro särdeles märkbara“.

2.

I Løbet af forrige Aarhundredes tre sidste Aartier og indtil vore Dage er Litteraturen om Mosernes recente Vegetation vel vokset meget betydelig i Omfang og Indhold, selv om den maaske knapt nok har holdt Maal med den Udvikling, som den tørvegeologiske og vegetationshistoriske Side af Moseforskningen gennemgik. For det nævnte Tidsrums Vedkommende foretrækker jeg i det følgende at betragte de vigtigste Udtalelser indenfor den paagældende Litteratur Land for Land.

Danmark.

I Danmark var Udbyttet af Undersøgelsen af Mosernes Vegetationsforhold kun magert. De talrige lokale Floraer tager intet eller kun ringe Hensyn til en formationsmæssig Skildring af Mosernes Plantesamfund. I denne Henseende danner kun P. NIELSEN's Rejseberetning fra Egnen mellem Viborg og Skive (1872) en Undtagelse; han giver en Inddeling af Moserne i den af ham besøgte Egn, og skelner mellem: „Lyngmoser“, „Tørre Moser“ og „Fugtige Moser“, og hver af disse beskrives kort; hans Inddeling er iøvrig uden Værdi.

E. DALGAS, som i det mindste fra 1876 og til sin Død bevarede en levende Interesse for danske Moser og særlig deres Udnyttelse som Kulturarealer, er i sine forskellige Publikationer herom ogsaa lejlighedsvis kommet ind paa deres Vegetationsforhold og Betingelserne for deres Dannelse. Det fortjener at anføres, at han i sit første Arbejde (1876) inddeler Moserne efter deres Plantedække og Oprindelse i Lavmoser og Højmoser og tillige i Forbigaaende (S. 84)

benytter Betegnelsen „Græsmose“, et Udtryk, som han ogsaa anvender senere (1880, S. 210), og at han i sit bekendte Arbejde om Fortids- og Fremtidsskove (1883) fremsætter nogle interessante og træffende Bemærkninger om bevæget og stillestaaende Vands Betydning for Mosedannelsen og Mosens Karakter (S. 154). Om disse Betragtninger saa vel som den citerede Terminus „Græsmose“ tør regnes for originale eller ej, er ikke let at vide; litterært skolet var E. Dalgas som bekendt ikke.

C. RAUNKJÆR har (1889) søgt at drage Grænsen mellem Hede og hvad han kalder „Hedemose“ (S. 17), idet han for det første fremhæver Forskellen i Jordbundens Beskaffenhed indenfor de to Formationer; „Morlagets“ Mægtighed, dets Begrænsning overfor Undergrunden, dets Konsistens og dets Fugtighedsforhold er saa forskellige indenfor Hede og Hedemose, at disse Forhold med Rette bør tages i Betragtning ved en Sondring af Vækstformationer. Men dernæst udtaler Raunkjær tillige, at ligesom vi her har to meget forskellige Dannelser med Hensyn til Jordbund, saaledes kan det paa Forhaand antages, „at det kun er faa Planter, der formaa at hævde sig paa begge disse Lokalteter“. Blandt saadanne nævner Raunkjær først og fremmest *Calluna*, der i det mindste mange Steder paatrykker Partier af Mosen et meget ensartet Præg og derved tilsyneladende udvisker „den store Forskjel, der i Virkeligheden er mellem Hedens og Mosens Vegetation“ (S. 18). Denne Forskel dokumenteres senere gennem Opregning af de for Hede og Hedemose karakteristiske Plantearter (S. 18, 23 og 24). — I Afsnittet „Engvegetation“, hvor Begrebet „Eng“ defineres som „Strækninger, hvis Vegetation væsentlig er sammensat af saadanne Glumaceer, der ynde en betydelig Grad af Fugtighed i Jordbunden“ (S. 26), kommer Raunkjær tilbage til „Mose“, idet han udtaler: „Alle Enge i Vestjylland, naar undtages Strandengene, ere ved Menne-skets Indvirkning dannede af Moser“. Bortset fra, at der gives Sandenge i Vest-Jylland, som ikke er dannede af Moser, betragter Raunkjær altsaa ikke Hedemosen og den tørveholdige Eng, hvis Vegetation han beskriver (S. 30), som to fra Naturens Side forskelligartede Dannelser, men han synes for de af ham undersøgte Enges Vedkommende at anse de to Formationers Forskel-ligheder som frengaaede alene af Kulturindgreb: for det første Udgrøftning og den dermed følgende hurtigere Cirkulation af Vandet, der betinger „en mindre Grad af Fugtighed i Sommertiden“, hvilken atter bevirker, at navnlig Græsser breder sig stærkere; for

det andet Højbjergningen, der begunstiger „de egentlige Engplanter“s Fremvækst paa Bekostning af de buskagtige Moseplanter. Sikkert spiller begge disse Indgreb under alle Omstændigheder en overordentlig stor Rolle, og Raunkiær's Betragtning kan netop for mange vestjyske Egnes Vedkommende forsvares, men den er langt fra i Almindelighed udtømmende for samtlige jyske Mosearealers Vedkommende. Det nære Slægtskab mellem Mosen („Hedemosen“) og den tørveholdige Eng kan dog selvfølgelig ikke benægtes; den sidste har større Tilknytning til Mosen end til de andre Former af „Eng“.

Først langt senere (1909) behandler C. Raunkiær atter Spørgsmaal vedrørende danske Moser; det er her af Interesse at notere de af ham valgte Termini for de sjællandske Moser, han har undersøgt og beskrevet af Hensyn til sin nye Undersøgelsesmetode; disse Udtryk er: „Mosmoser“ (herunder „Sphagnum-Mose“), „Ellemoser“ og „Skovenge“ (herunder „Grøn-mose-Formation“). Tillige omtaler Raunkiær enkelte „Porsmoser“ fra Aadum-Varde-Bakkeø.

I sit epokegørende Værk „Plantесamfund“ (1895) henfører E. WARMING alle de til Mose knyttede Plantесamfund under Begrebet Hydrofyт-Samfund. Der skelnes mellem „Kjær og Kjærmoser (Lavmoser, Sure Enge)“ og „Sphagnum-Moser“; i korte Træk fremstilles disse Mosetypers Vegetation i nøjeste Tilknytning til de nævnte Begreber, der nærmest bruges som Betegnelser for Vegetationsformationer. Forskellighederne mellem Kærmoser og Sphagnummoser præciseres nærmere (S. 144), og som en Hovedfaktor for disse Mosers Dannelse og Ejendommeligheder lægges der her særlig Vægt paa, at „Kjærmosernes Vand er kalkrigt, Sphagnum-Mosernes sædvanlig kalkfrit eller dog kalkfattigt“, hvilket sker i nøje Tilslutning til Resultaterne af de omkring Midten af Aarhundredet gjorte Erfaringer, som ovenfor er omtalte.

I den Graebner'ske Udgave af samme Værk (1902) er Vandets Næringsindhold draget særlig stærkt frem i Forgrunden til Adskillelse af de forskellige Klasser af „Ferskvandssumpe“; iøvrig er Fremstillingen i det væsentlige ens med den i 1895. Derimod er Moseformationerne i den engelske Udgave af „Plantесamfund“, i „Oecology of plants“ (1909), henførte til en særskilt Klasse, „Formations on sour (acid) soil“, og Moseplanterne benævnes „Oxylophyter“; men ligesom tidligere fremhæves den samme væsentlige Forskel i Vandets Kalkindhold i de to Formationer, der benævnes „Low-Moor-Formation“ og „High-Moor-Formation“. Vi vender senere tilbage til Spørgsmaalet om det betimelige i at betragte samtlige

Moseplantesamfund som Formationer paa sur Bund og alle Moseplanter som Oksylofyter.

Endelig maa nævnes de af A. MENTZ (1902, 1903, 1910), F. BØRGESSEN og C. JENSEN (1904), C. H. OSTENFELD (1905) samt O. GALLØE og C. JENSEN (1906) givne Skildringer af danske Eng- og Mosearealer, i hvilke der med Hensyn til de forskellige Formationer gøres almene Synspunkter gældende; lejlighedsvis kommer vi til at berøre disse lidt nærmere.

Fra Færøerne og Island foreligger Skildringer af Moseplantesamfund i de om disse Øers Vegetationsforhold offentliggjorte Skrifter. For Færøernes Vedkommende maa nævnes C. Jensen's Beretning (1897) og den mere udførlige Skildring, som C. H. Ostenfeld har givet af Samfund paa Tørvebund (1906, S. 72, og 1908, S. 947): „Kærformationen (Græsmosen)“, som Ostenfeld deler i Egentlige Kær (Cyperacé-Sphagnum-Association) og Hedekær (Glumiflor-Hylocomium-Association); maaske ogsaa hans Philonotis-Association (1906, S. 68, og 1908, S. 943) i alt Fald delvis kan medregnes til Tørvebundsamfundene. Om noget nær de samme Formationer har HELGI JÓNSSON givet Meddelelser fra Island.

Medens der i Norge ikke foreligger noget litterært Materiale angaaende Mosernes recente Vegetation, idet de bekendte Arbejder af A. Blytt og Jens Holmboe udelukkende behandler tørvegeologiske og vegetationshistoriske Emner, er der i Sverige i de seneste Aartier gjort adskillige Undersøgelser af Mosernes nu raadende Vegetation. En meget betydelig Virksomhed udfoldede saaledes den for tidlig afdøde ROBERT TOLF; hans talrige Undersøgelser af Moser i alle Dele af Sverige gav ham et enestaaende Kendskab til dette Emne. Desværre lykkedes det ham ikke at samle sine Erfaringer i nogen større, sluttet Oversigt; hans Iagttagelser er siden 1889 spredte i et meget stort Antal Opsatser (de efter mit Skøn vigtigste er opførte i Litteraturlisten); ud fra disse Afhandlinger, der tillige behandler tørvegeologiske og mosekulturelle Spørgsmaal ved Siden af Iagttagelser af Vegetationsforholdene — Tolf ønskede aabenbart ikke at tabe Undersøgelsernes praktisk-botaniske Formaal af Sigte — er det lidt vanskeligt at danne sig et samlet Billede af Sveriges i mange Henseender rige og afvekslende Mosevegetation. Tolf gjorde jævnlig, undertiden maaske for tidlig¹⁾,

¹⁾ Eksempelvis ombytter Tolf Udtrykket „Sidvallsängar“ (1896 a) med „örtrika starrmyrar“ (1898), hvilket han atter erstatter med „ängsmossar“ (1900); sluttelig kasseres dette Udtryk til Fordel for „ängskärr“ (1903 a).

Tilløb til at tilvejebringe en mere generel Oversigt over Sveriges Planteformationer paa Tørv. Kort før sin Død fremsatte han et Forslag til en systematisk Inddeling af de svenske Tørvedannelser (1903); Formaalet var dog uden Tvivl særlig at bringe Rede i den tørvegeologiske Nomenklatur. Tolf inddeler, i Henhold til Folkesprogbrugen og allerede tidligere fremkomne Ytringer af svenske og finske Botanikere (se S. 183 og nedenfor), Moserne i „Kärr“ og „Mossar“. De første deles atter i „Gräskärr“, „Mosskärr“, „Riskärr“ og „Skogskärr“. „Gräskärr“ falder atter i Underafdelinger, der benævnes efter de dominerende Plantearter, saaledes: „Starrkärr“ (af *Carices*) „Agkärr“ (af *Cladium mariscus*), „Blåsenekärr“ (af *Molinia*) og „Fräkenkärr“ (af *Equisetum limosum*); i Modsætning til disse renere Former opstilles en hel Mængde blandede Former af Græskær, som det her vil føre for vidt at anføre. „Mosskärr“ er Græskær med overvejende Mængder Hypna, „Riskärr“ samme med overvejende Mængder „Ris“ (Pors, Dværgbirk, *Ledum* o. s. v.), „Skogskärr“ samme med Skovvegetation. — „Mossar“, der svarer til det danske „Højmose“¹⁾, deles i „Hvitmossar“ (*Sphagnum*-Moser), Tufdun-Hvitmossar (dannede for en væsentlig Del af *Eriophorum vaginatum*) o. s. v., alt efter den i Højmosen (resp. i Tørven) mest fremtrædende Planteart. Ogsaa her slutter Tolf Rækken med „Rismossar“ og „Skogsmossar“.

Af andre svenske Forskere bør dernæst nævnes ERNST HENNING, som i sine første agronomisk-vækstfysiognomiske Studier (1889) ogsaa kom ind paa Omtalen af Moseplanter og Moselokaliteter, og senere (1895) gav en fyldigere Beskrivelse af herhen hørende Forhold. Endvidere ALB. NILSSON, som allerede inden Fremkomsten af Tolf's ovenfor omtalte Forslag havde forsøgt en Inddeling af de af ham i Norrbotten studerede Moser (1897). Han skelner mellem 1) „Starrkärr“, hvilke væsentlig er *Cariceta* og *Molinieta* med *Amblystegium*-Arter i Bunden, 2) „Starrmossar“, væsentlig *Cariceta* og *Molinieta* med *Sphagna* i Bunden, 3) „Tufmossar“ 3: *Eriophorum vaginatum*-Moser med *Sphagnum* i Tuer og 4) „Rismossar“, hvilke er tuede *Sphagnum*-Moser med Dværgbuske. Disse Typers Udvikling havde Nilsson tillige studeret, og samme Tema er Genstand for en senere Fremstilling (1899), der særlig angaar, hvad Nilsson har kaldt „progressive“ og „regressive“ Svingninger i Højmosernes

¹⁾ Udtrykkene „Lågmosse“ og „Högmosse“ vil Tolf nu ikke vide af; i sine tidligere Produktioner benyttede han dog jævnlig begge Navne, især det sidste.

Udvikling. Med Tilslutning til HERM. NILSSON (1898), der synes at ville forklare Xerofilien hos Moseplanterne ud fra et ernærings-fysiologisk Synspunkt, og P. Graebner benytter Alb. Nilsson i 1902 Næringsomsætningen og Næringsindholdet i Substratet som Inddelingsgrundlag for Plantesamfundene, idet han for Landplanternes Vedkommende skelner mellem 4 Serier (S. 132): „Hedserien“, „Ängsserien“, „Kärrserien“ og „Myrserien“. Det fremgaar ikke klart af Nilsson's Fremstilling, om Plantesamfund paa Tørvejord kan forekomme ogsaa indenfor „Ängsserien“; i alt Fald indgaar de under begge de sidst nævnte Serier, af hvilke „Kärrserien“ rummer Samfund med næringsrig Bund, medens „Myrserien“ er karakteriseret af det næringsfattige Substrat. Forøvrig leddeler Nilsson yderligere de fire Serier, der saaledes hver rummer forskellige Typer af Skovsamfund; Nilsson nævner Eksempler derpaa.

Tolf's Undersøgelser, der som bekendt var udførte i det udmærkede Selskab „Svenska mosskulturföreningen“s Tjeneste, fortsattes af EMIL HAGLUND, hvis Iagttagelser fra Hornborgasøen og de omgivende Moser bragte ham i Polemik med RUTGER SERNANDER, Forfatter bl. a. til en Række vigtige Arbejder over ganske overvejende tørvegeologiske og vegetationshistoriske Einner, hvorunder han dog ogsaa lejlighedsvis strejfer den nu raadende Plantevækst. I denne Sammenhæng maa ogsaa hans Elev og Medarbejder LENNART v. Post være at nævne.

Den af Alb. Nilsson og Tolf foreslaaede og af andre svenske Botanikere (f. Eks. Haglund og Nils Sylvén) fulgte formationsmæssige Inddeling af Sveriges Plantesamfund paa Mose vandt dog ikke udelt Bifald hos alle. Saaledes tager G. ANDERSSON og HENR. HESSELMAN (1907, S. 65) Afstand fra den udvidede Anvendelse af Begrebet „Kær“ og deler „Tørvemarkerne“ i „Myrar“ og „Mossar“; de første er „sådana, på torfgrund lefvande växtsamhällen, i hvilke i öfvervägande del ingå starrarter, gräs och andra högre växter“, de sidste „sådana, där hvitmossar intaga hufvuddelen af växttäcket“. Det fremhæves, hvorledes „Starrmyrar“ gaar over i nær staaende Former af „Mossar“ („Starrmossar“); og gennem rene Sphagnum-Moser naas Udviklingen af de tørrere „Rismossar“ (S. 67). De nævnte Typer skildres indenfor det behandlede Omraade; ogsaa det af Alb. Nilsson rejste Spørgsmaal om Cirkulationen berøres.

Finland. Den finske Geograf RAGNAR HULT behandlede i Finland sine Arbejder (1881 og 1885) ikke særlig Mosearealerne, men berørte dog ogsaa disses Vegetationsforhold; saaledes omtaler han (1885)

bl. a. Vegetationens Udvikling „på sankta marker och i vatten“; uden Hensyn til Jordbundens Beskaffenhed inddeler han de her forekommende Formationer i „Ängar“ (derunder „Starrängar“ og „Mossängar“) og „Mossar“ (derunder „Starrmosse“, „Tufmosse“, „Torfmosse“ og „Tallmosse“). Derimod skelner Hult i den af ham i Forening med HJELT (1885) givne Skildring af Vegetationen i en Del af Kemi Lappmark mellem „Mossar“ och „Kärr“, en Inddeling, som siden fulgtes af „Finska Mosskulturföreningen“s Mænd; se saaledes MALM (1904), der iøvrig ganske sluttede sig til Tolf's Forslag.

I den ovenfor nævnte Forenings Aarbøger har HARALD LINDBERG paa Grundlag af talrige tørvegeologiske Undersøgelser givet Skildringer af en Del finske Mosers Bygning og Opstaaen, medens han i mindre Grad har beskæftiget sig med den recente Vegetation; til Enkeltheder i hans Fremstillinger vil vi dog senere vende tilbage.

A. K. CAJANDER optog Tanken i Alb. Nilsson's Studier over Cirkulationen i Mosernes Udvikling. Han skildrer (1903) den „regressive“ Udvikling i visse nordfinske Moser, der vel nærmest har Karakter af Højmoser, og kommer senere (1905) ved Sammenligning med mellemeuropæiske Lyngmoser til det Resultat, at den regressive Udvikling tiltager med stigende Polhøjde, ligesom han med en vis Reservation mener at kunne udtale, at Regressionen ogsaa tiltager med stigende vertikal Højde. Om Aarsagerne til denne Cirkulation giver Cajander ingen Oplysninger.

Endelig bør det nævnes, at A. OSW. KIHLMAN (1890) i sin bekendte Bog „Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland“ ogsaa behandlede forskellige Spørgsmaal vedrørende Vegetationen paa forsumpet Jord og Moseplanternes Biologi.¹⁾

Tyskland.

Ser man dernæst hen til det tyske Riges Litteratur, finder man siden Grisebach's og Sendtner's Dage en stor Mængde Fremstillinger vedrørende Mosernes Naturforhold, derunder deres recente Vegetation. Retfærdigheden byder først og fremmest at nævne C. A. WEBER som den, der i alt Fald for Nord-Tysklands Vedkommende med størst Klarhed har behandlet de herhen hørende Spørgsmaal. 1892 udgav han en ypperlig Fremstilling af Vegetationen paa Græslandet i Holsten m. v., og herunder behandlede han ogsaa de paa Mose forekommende Planteformationer, hvori Cyperaceer og Gramineer spiller en væsentlig Rolle; vistnok noget ensidig betragter han her Fugtighedsforholdene som de eneste afgørende for disse

¹⁾ T. Roos's Afhandling (1890) har ikke været mig tilgængelig.

Formationers Vegetation. Siden da har Weber offentliggjort Resultaterne af en lang Række Undersøgelser, der dog for en meget stor Del har været af rent palæofytisk Natur.¹⁾ I mindre Grad har Weber behandlet den recente Vegetation, men det maa dog under alle Omstændigheder fremhæves, at Weber mere fuldkomment end nogen anden har betragtet Mosernes Udvikling i Belysning af de paa Moserne nu levende Plantesamfund.

Weber's Forsøg paa at bringe Orden i Begrebsbestemmelserne er allerede ovenfor (S. 178) omtalte, og i flere mindre Arbejder fra Begyndelsen af Aarhundredet præciserer Weber nærmere sit Syn paa nordtyske Mosers Opstaaen og Natur. Af særlig Interesse er den af Weber givne Fremstilling (1907), hvori han mest direkte og med sjælden Klarhed jævnfører de recente Plantesamfund med de i de nordtyske Moser fundne Tørvelag. Med Hensyn til de Næringskrav, Mose-Plantesamfundene stiller, skelner Weber her (S. 27) mellem Ekstremerne „anspruchsvolle“ (eutrafente) og „anspruchsløse“ (oligotrafente) Plantesamfund; de mellem disse staaende Samfund sammenfatter han under Betegnelsen mesotrafente. Weber tillægger altsaa Mosebundens Næringsindhold en ganske afgørende Indflydelse paa Sammensætningen af de paa Mosen voksende Plantesamfund, de „turfikole“ Samfund (S. 20).

De nordtyske Moser er i Henhold til Weber's Fremstilling dannede af skiftende, tørvedannende Plantesamfund — i Rækkefølge fra neden opefter af eutrafente, mesotrafente og oligotrafente Samfund, og der er som Følge heraf fremkommet Moser eller Moselag af henholdsvis eutrof, mesotrof og oligotrof Tørv. Weber skelner endvidere mellem 3 Hovedformer af Mose, der svarer hertil: „Niedermoor“ (med eutrof Tørv), „Übergangsmoor“ (med mesotrof Tørv) og „Hochmoor“ (med oligotrof Tørv) — alle rent geologisk-morfologiske Begreber; og Weber tilføjer, at „Nieder“- og „Übergangsmoore“ ogsaa sammenfattes under Navnet „Flachmoore“. Til Niedermoores regner han „Quellmoore“, en Form, som han her, vistnok for første Gang, omtaler, men yderst kortfattet. Herefter giver Weber en kort Oversigt over „die gegenwärtige wilde Vegetation der Moore in Norddeutschland“, som i de fleste Tilfælde paa Grund af menneskelige Indgreb ikke mere er den oprindelige. — Til Weber's øvrige Publikationer vender vi senere oftere tilbage.

¹⁾ Til samme Gruppe af Undersøgelser hører R. v. FISCHER-BENZON's Arbejde (1891).

Omtrent samtidig med Weber havde en anden nordtysk Botaniker P. GRAEBNER kastet sig over Studiet af den nordtyske Hedes Planteformationer, og under Omtalen af disse og de med dem beslægtede Plantesamfund udtaler Graebner (1901, S. 25), at en naturlig Inddeling af Vegetationsformationerne kun naas derved, „dass Nährstoffreichtum und Nährstoffarmut des Bodens als Haupteinteilungsprincip zu Grunde gelegt werden“ — den samme Opfattelse, som kommer til Orde i den af Graebner bearbejdede Udgave af E. Warming's Plantesamfund (se ovenfor S. 194). Den større eller mindre Fugtighedsgrad bliver da Grundlaget for den videre Leddeling af de sammenhængende Formationer. I Overensstemmelse med denne Betragtning, som i de nævnte Skrifter har faaet det fyldigste Udtryk, havde Graebner dog allerede 1898 skelnet mellem 1) Vegetationsformationer med mineralstofrigt Vand, 2) saadanne med mineralstoffattigt Vand, og 3) saadanne med saltholdigt Vand. Til de første, der deles efter Mængden af Vandet, regner han bl. a. naturlige Enge og „Grünlandsmoore“, til den anden Kategori Lyngmoser¹⁾. I sin Bog om Heden (1901) giver Graebner forøvrig en Række specielle Skildringer af Lyngmoser, og kommer ligeledes ind paa Spørgsmaalet om deres Opstaaen.

I en Række Afhandlinger og sin bekendte Haandbog (1893, 1905 og 1911) har E. RAMANN beskæftiget sig med organogene Dannelser og deres Fremkomstmaader, hvorunder han følgelig ogsaa lejlighedsvis har omtalt Mosernes Vegetationsforhold og Betingelserne derfor. Indtil 1895 synes Ramann dog ikke selv at have ydet noget videre originalt Bidrag til Kendskabet af disse Spørgsmaal, ligesom hans Fremstillinger, bl. a. af Terminologien, ikke er fri for en vis Forplumring. Og skønt han i sin Afhandling fra 1895 for en væsentlig Del holder sig til Undersøgelser af andre (H. v. Post, A. Borgmann, Kihlman o. a.), har han her, saa vidt mig bekendt, først af alle ladet foretage nogle særdeles interessante Undersøgelser af Vandets kemiske Beskaffenhed i forskellige Typer af Moser, hvis Vegetation desværre altfor summarisk angives. Ramann kommer paa Grundlag bl. a. af disse Analyser til det Resultat, at kun det vekslende Indhold af Salte, særlig Tilstedeværelsen eller Mangelen paa Kalk, kan være Aarsag til Forskellighederne i Vegetationen.^{*} Han tager, med Rette synes det mig, Afstand fra

¹⁾ Til Graebner slutter LEOPOLD LOESKE (1900) sig ganske.

den af C. A. Weber (1892) udtalte, ovenfor berørte Opfattelse af, at Engenes Plantevækst alene er afhængig af Vandstandens Højde.

I „Bodenkunde“ (1905 og 1911) giver Ramann en udførlig Fremstilling af de humøse Jorders Naturhistorie, hvorunder ogsaa Moserne behandles. Han er her i nøje Overensstemmelse med P. Graebner, idet han udtaler, at Dannelsen af de forskellige Typer af Moser er ganske afhængig af Vandets Indhold af Næringsstoffer; i næringsrigt Vand opstaar „Flachmoore“ (= Grünlandsmoore i Udg. 1893), i næringsfattigt Vand „Hochmoore“ (S. 182). At Bevægelsen i Vandet spiller en stor Rolle for dets Næringsindhold fremhæver Ramann med Rette (1905, S. 170): „Fliessendes Wasser wirkt . . . wie Erhöhung, stagnierendes Wasser . . . wie Minderung des Nährstoffgehaltes“. Hvad Mosernes Udvikling og Opbygning angaar støtter han sig nu især til Weber's da fremkomne Arbejder¹).

1906 foreslaar Ramann en Inddeling af Humusstofferne og Moserne; han deler disse sidste efter de herskende Plantesamfund i „Niedermoores“, der omfatter Arundinetum og Magnocaricetum, „Zwischenmoore“ (Molinietum og Parvocariceta), „Hochmoore“ og „Brücher“²). Hverken denne meget uheldige Inddeling eller den noget forbedrede, som Ramann kort efter (1907), i Henhold til H. Paul's Kritik, foranledigedes til at foreslaa, er tilfredsstillende for de til danske Eng- og Mosearealer knyttede Samfund. Det samme gælder Ramann's nyeste Oversigter (1910, S. 129, og 1911, S. 178); paa sidst anførte Sted skelner han mellem „Moore“ og „Brücher“, medens han ved Inddelingen af Moserne helt har opgivet Begrebet „Zwischenmoore“ eller „Mischmoore“ og kun sondrer mellem „Verlandungsmoore“ eller „Flachmoore“ (med Arundinetum, Magnocaricetum, Parvocaricetum og Hypnetum) og „Hochmoore“ („Moosmoore“).

Fra nordtyske Egne er desuden fremkommet en Del Arbejder, der vedrører Mosernes Vegetationsforhold paa mere eller mindre indgaaende Maade, men som ikke alle bør nævnes her. Enkelte skal dog fremhæves. Vel bekendte er saaledes JOHS. KLINGE's Under-

¹) Ramann er dog næppe i Overensstemmelse med Weber, naar han (1905, S. 189) udtaler: „Die Schlussformation der Heideböden ist normal ein Hochmoor“, en Paradoks, som rettelig er vist tilbage af ERDMANN (1907), og som i „Bodenkunde“ 1911 synes noget udvisket.

²) Forslaget var foranlediget af den i 1905—06 i Berlin førte Forhandling om Nomenklaturen for Humusstoffer og humøse Aflejringer. Et Par andre fremkomne Forslag af H. Potonié (1906) og Vater (1906) var heller ikke fyldestgørende. Se den af Paul (1907) givne, meget træffende Kritik.

søgelser fra Øst-Preussen, hvortil vi senere vender tilbage. Vigtige er ligeledes de af C. WARNSTORF (1897) offentliggjorde lagttagelser over Mosevegetationen i „Tucheler Heide“ og LEOP. LOESKE's Skilddring af Mos-Samfundene omkring Berlin (1900). Svenskeren FR. AHLFVENGREN har (1904) leveret en Fremstilling af Vegetationen i de vestpreussiske Moser Øst for Weichsel, hvorunder han opstiller en, som det synes, ikke synderlig naturlig Rækkefølge af Moseplantesamfundene, tildels under forbavsende Benævnelser saasom „Erlenhochmoor“ o. fl.; deres Forskelligheder ses i Belysning af den Anskuelse, at Vandmængden er den vigtigste økologiske Faktor.

En Særstilling indtager Geologen H. POTONIÉ, der, som alt ovenfor nævnt, ivrig har deltaget i Diskussionen om Terminologien for „Bioliter“; hans Arbejder (særlig 1906 og 1908), som bl. a. er værdifulde ved deres Indsamling af en Del historisk Stof, indeholder dog forholdsvis faa originale Bidrag til Forstaaelse af den recente Vegetation, men har væsentlig geologisk Interesse.¹⁾

I Syd-Tyskland var Sendtner's før omtalte Værk i mange Aar den Kilde, hvorfra Oplysning om Mosernes Vegetation hentes. Men fra nyere Tid foreligger der dog allerede nu en ret omfattende Litteratur, dels spredte Undersøgelser fra de sydtyske Stater, t. Eks. G. SCHLENKER's Monografi (1908) og K. MÜLLER's Afhandling (1909), dels vigtige Arbejder fra Bayern. Siden Agitationen for den praktiske, særlig kulturelle Udnyttelse af de bayerske Moser tog fat (se saaledes GUNDLACH, 1892), er man i Bayern kommet væsentlige Skridt videre i Erkendelse af Mosernes Natur indenfor denne Landsdel. Æren herfor maa utvivlsomt i første Række tilskrives A. BAUMANN. I de af ham udgivne Publikationer (1894—1898) har han givet et grundigt Overblik over de bayerske Mosers Omfang, Oprindelse og Beskaffenhed; det der ind i flettede floristiske Materiale hviler dog væsentlig paa Sendtner's Arbejde. Baumann skelner, ligesom denne, mellem „Wiesenmoore“ og „Hochmoore“; at disse sidstes Fremkomst skyldes en stærk Reduktion af Næringsindholdet i Jordbunden, er ham klart.

Af nyere Dato er de af den bayerske Mosekulturanstalt fremkaldte Arbejder af E. GULLY, WILH. GRAF ZU LEININGEN, VAGELER og især H. PAUL, som i et meget værdifuldt Arbejde (1908), med Assistance af Gully, har givet væsentlig nye Bidrag til Forstaaelse af

¹⁾ ERICH BENZE, hvis Afhandling (1911) er blottet for al Originalitet, bygger for en stor Del paa Potonié's Offentliggørelser.

de for Moseplantесамfundene saa vigtige *Sphagnum*-Arters Biologi. Han fører de allerede af Sendtner gjorte Iagttagelser over Forekomsten af *Sphagna* videre, paaviser deres i høj Grad forskellige Følsomhed overfor Kalk o. a. alkaliske Forbindelser, og ser endelig i deres vekslende Indhold af organiske Syrer et vigtigt Middel til Opløsning af tilført Plantenæring. Senere (1910) har Paul offentliggjort en Fremstilling af Moseplantесамfundenes Optræden i Bayern og de bayerske Moseplanters Geografi; han skelner her mellem „Bestände“ indenfor „Flach- oder Wiesenmoor“, „Übergangs- oder Zwischenmoor“¹⁾ og „Hochmoor“. De bayerske Mosers Vegetation svarer efter denne den mest moderne og sikkert bedste Fremstilling at dømme ikke helt til Vegetationen i danske Moser, et Forhold, hvortil vi senere vender tilbage. Det maa dog anføres, at Udviklingen indenfor Moseplantесамfundene ogsaa efter Paul's Opfattelse er betinget af Ernæringsforholdene.

De af E. Gully (1909) publicerede Undersøgelser over de bayerske Mosers kemiske Egenskaber og Vegetationens Forhold hertil har bragt Opfattelser frem, som vistnok trænger til nærmere Prøvelse; han er vel af den Mening, at Højmoserne er næringstoffattige, men anser dog ikke Kalkfattigdom, derimod snarere Mangel paa Kali for Aarsagen til Højmosedannelsen; overhovedet spiller Kalkindholdet efter Gully's Opfattelse ikke den Rolle, som man har tilskrevet det ved Mosedannelsen, og denne Anskuelse synes i saa Henseende at være i Overensstemmelse med Ytringer, der allerede tidligere, men formodentlig ukendt for Gully, var fremsat af den amerikanske Forfatter, N. B. Transeau (1905—1906).

Moseformationer og deres Plantevækst er selvfølgelig Genstand for Omtale i adskillige Haandbøger, fremkomne i det tyske Riges store, botaniske Litteratur; men originale Betragtninger og Undersøgelser over dette Emne findes som Regel ikke deri. Et Par af disse Haandbøger bør dog nævnes. OSCAR DRUDE har i „Deutschlands Pflanzengeographie“ (1896) omtalt de tyske Mosedannelser og trods forstandige Indvendinger fra anden Side henført dem til de to Kategorier: infra- og supraaquatiske Moser (Drude synes noget desorienteret med Hensyn til denne Inddelings Ophavsmand). Forøvrigt skelner han mellem „Grasmoore“ („Grünmoore“ eller

¹⁾ Paul stiller sig nu mindre kølig overfor det af andre opstillede Begreb „Zwischenmoor“, for hvilket han ikke tidligere (1907) har kunnet finde nogen almengyldig Definition „durch Nennung bestimmter Pflanzen“; her har han dog anført nogle for „Zwischenmoor“ karakteristiske Arter.

„Wiesenmoore“) og „Hochmoore“; de første indrangerer han under „Grasflur-Formationen“, de sidste under „Mosmoor-Formationen“ (eller „Eigentliche Moore“). — I sit store og smukke Værk „Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage“ kommer A. F. W. SCHIMPER (1898) jævnlig ind paa Omtale af Moseplantesamfundene, særlig i Anledning af den tilsyneladende Anomali, at Tørvemosernes, specielt Højmosernes Vegetation har et xerofilt Præg, hvilket efter Schimper's Forklaring skyldes Optræden af Humussyrer. Hans særlige Skildringer af Mosernes Vegetationsforhold er temmelig værdiløse; de hviler i for høj Grad alene paa Sendtner's Fremstilling.

Østrig-
Ungarn.

Ogsaa indenfor det østrig-ungarnske Monarki har Udnyttelsen af Moserne fremkaldt mere eller mindre rent botaniske Undersøgelser. FR. SITENSKY har (1891) givet en meget omfattende og grundig Skildring vedrørende Böhmens Moser; han definerer Tørvemoser som „en vis Vegetationstype“ og deler dem efter deres Flora i „Wiesenmoore“ og „Hochmoore“. Sitenisky meddeler en Række sikkert gode lagttagelser over Plantevæksten i böhmiske Moser, hvis Undersøgelse har kostet ham aarelange Studier, og dertil en Florakatalog, men om nogen egentlig Formationsskildring er der dog ikke Tale; hans Arbejde er i Hovedsagen skrevet med praktiske Formaal for Øje.

Gennem en lang Række Publikationer i „Österreichische Moorzeitschrift“ har HANS SCHREIBER samlet et anseligt Materiale af Betydning for Kendskabet til østrigske Moser¹⁾. Som det vigtigste af Schreiber's Arbejder kan Monografien over Moserne i Vorarlberg og Fyrstendømmet Lichtenstein (1910 b) betragtes, fordi der her gøres mere almindelige Betragtninger gældende, der utvivlsomt kan opfattes som Resultatet af Schreiber's øvrige Arbejde gennem en lang Aarrække. Han skelner mellem „Ried“ eller „Riedmoore“ (svarende til det nordtyske Udtryk „Flachmoore“), „Möser“ eller „Moosmoore“ (svarende til „Hochmoore“), „Brücher“ eller „Brüchmoore“ (svarende til „Waldmoore“) og „Riedmöser“ (svarende til „Übergangsmoore“).

Af ringere egentlig botanisk Interesse er de af W. BERSCH, BERSCH og V. ZAILER samt V. ZAILER og L. WILK udgivne Skrifter, som i første Række har praktiske Formaal for Øje, men ogsaa indeholder videnskabeligt Stof af megen Værdi.

¹⁾ Se ogsaa Aarsberetningerne fra Mosekulturstationen i Sebastiansberg VIII—XI

Schweiz indtager for Tiden en smuk Plads hvad Udforskningen af Landets Moser angaar. J. FRÜH har siden 1883 offentliggjort Arbejder over schweiziske Mosers Natur og samlet et overordentlig rigt Stof sammen til Brug for det af ham og C. SCHRÖTER udgivne, voluminøse Værk (1904), den mest omfattende Fremstilling, der endnu er givet af noget Lands Mosearealer, saaledes at der dog samtidig tages Sigte paa de i andre Lande raadende Forhold. C. Schröter har i dette Arbejde, hvortil vi ofte vil vende tilbage, behandlet Vegetationsforholdene. Vigtige almindelige Synspunkter udover de allerede kendte gøres ikke gældende; de to Forfattere synes standsede ved den Opfattelse, at Højmosens Plantesamfund er Udtryk for det næringsfattige Substrat, medens Lavmosen betegner den forholdsvis meget næringsrigere Bund. Det nævnte Værk hviler paa Forarbejder ikke alene af dets to Ophavs-mænd, men desuden paa Specialundersøgelser især af F. G. STEBLER og MAX DÜGGELI. Saaledes har Stebler og Schröter (1892) meddelt et Forsøg paa en Oversigt over Schweiz' Engtyper, hvorunder ogsaa de paa fugtig Bund voksende „Bestände“ kommer med i Betragtning. Ihvorvel denne Oversigt, hvorefter Begrebet Eng tages meget vidt, saaledes at endog Højmosen gaar ind derunder, utvivlsomt i det store og hele er fyldestgørende med Hensyn til de schweiziske Enge, som frembyder særdeles mange Lighedspunkter med nordligere Landes tilsvarende Typer, kan den dog selvfølgelig ikke gælde fuldt ud for danske Mosearealers Vedkommende. Senere gav Stebler alene en paa talrige og meget grundige, analytiske Undersøgelser hvilende Fremstilling af Schweiz' „Streuwiesen“, hvorunder ogsaa Moserne behandles. En smuk Monografi af de plantegeografiske Forhold i Sihldalen ved Einsiedeln blev (1903) givet af M. Düggeli. Til alle disse Undersøgelser vender vi senere tilbage. Det af BROCKMANN-JEROSCH (1907) behandlede Omraade har derimod frembudt mindre god Lejlighed til Studier over Moseformationer, selv om saadanne dog er berørte. Det samme gælder nærmest ogsaa den af E. RÜBEL givne Monografi fra Bernina-området (1911).

Schweiz.

Den egentlige romanske Litteratur omhandler kun lidet om Mosernes Vegetation. I Tilslutning til Lesquereux' Undersøgelser og til endnu andres og egne Iagttagelser mente CH. MARTINS (1871) at kunne paavise, at Jura-, Vogeser- og Cevenner-Mosernes Flora bestod af Overleverer fra Istiden. Men iøvrig vidner den af EUGÈNE COQUIDÉ (1910) publicerede Afhandling tilstrækkelig om den

Frankrig.

Interesseløshed overfor Mosernes Vegetation, som den franske Litteratur hidtil har vist. I Modsætning til den almindelig udbredte, vel nærmest folkelige Opfattelse gennemfører Coquidé en skarp Adskillelse af de to Begreber „marécage“ og „tourbière“, hvilket sidste Navn kun bør benyttes om Arealer, hvor Jordbunden er Tørv. Han paaviser den store Forskel mellem Vegetationen i en „marécage“ (= Sump eller Rørsump) og en „tourbière“ (= Mose); hans Undersøgelser omfatter dog kun Tørveenge. Endelig betragter Coquidé kortelig „le paradoxe tourbeux“, d. v. s. Spørgsmaalet om Xerofilien hos Moseplanter.

Britiske Øer.

Heller ikke Storbritanniens Litteratur over Mosernes recente Vegetation synes særlig rig. De af den for tidlig afdøde ROB. SMITH (1900) offentliggjorte Beretninger om den botaniske Undersøgelse af Skotland omfatter ogsaa Mosearealernes Vegetation indenfor de to undersøgte Distrikter. Hans Broder W. G. SMITH fortsatte disse Undersøgelser (1904—05) og behandlede herunder Moserne lidt udførligere; se saaledes hans Oversigt over de subalpine Humusjorder (1905, S. 14) og hans Sammenligning mellem Vegetationen i „marshes“ (= Lavmoser) og „bogs“ (= Sphagnum-Moser), hvis Forskelligheder efter hans Opfattelse beror paa den ulige Adgang til Ernæring. De af F. J. LEWIS (1905—07) og af Svenskeren GUNNAR SAMUELSSON (1910) offentliggjorte Arbejder fra skotske Moser er væsentlig af tørvegeologisk Art, men indeholder dog ogsaa Bemærkninger om den recente Vegetation; den sidst nævnte Forfatter udtaler, at Hovedforskellen mellem de skotske og svenske Moser beror paa den ringe Rolle, Sphagna spiller i skotske Moser, hvilket atter skyldes det udpræget insulære Klima; lignende gælder for Færøerne (se C. H. Ostenfeld, 1906, S. 74).

Fra Nord-England foreligger i nyere Tid en Række Undersøgelser, der mere eller mindre direkte berører Mosernes Vegetation, saaledes af L. C. MIALL (1898), W. G. SMITH, C. MOSS og W. MUNN RANKIN (1903), C. E. MOSS (1904), F. J. LEWIS (1904) og W. M. RANKIN (1910). For saa vidt disse Arbejder har været tilgængelige for mig, synes de ej at give almindelige Synspunkter af Interesse. Betydeligere er de af R. H. YAPP givne Skildringer af Vegetationen i „Wicken Fen“, et Moseareal i Øst-England (1908), og af de der forekommende Planters Biologi (1909). Wicken Fen er en Græsmose (= marsh), hvis Vegetation, i Følge Yapp, er udviklet i næringsrigt Vand, medens Højmoser (= bogs) kun dannes i Vand, der er fattigt paa Salte, især Kalksalte.

I den af A. G. TANSLEY (1911) udgivne „Types of British Vegetation“ behandles naturligvis ogsaa Mosernes Vegetation, idet der ved Inddelingen af Formationerne tages stadigt Hensyn til Jordbundens Beskaffenhed. „Marsh“-Formationen betegner her en Vegetation (af snart Træer, snart Urter) paa fugtig, men ikke afvandet Jord af forskellig Art, dog ikke Tørvejord, medens der ved „Fen“¹⁾ (eller „Black Fen“) forstaas en Formation paa Tørvebund, svarende til „Flachmoor“ eller „Græsmose“; den er særlig udbredt i Øst-England, og der gøres med Rette opmærksom paa, at Tørven i disse Fen-Arealer sikkert ikke er af sur, men snarere af alkalisk Reaktion. Fen-Formationen beskrives fra et enkelt Omraade af MARIETTA PALLIS; det kunde dog herefter se ud, som om der under Fen-Associationen indgaar Arealer, der ikke efter den givne Definition hører ind under „Fen“, men under „Marsh“. De egentlige Moser (moor = Højmose) beskrives af Rankin, Lewis, Moss og W. G. Smith.

Fra Nord-Amerika foreligger gennem de sidste Aartier en Række Arbejder vedrørende Moseplantesamfundene og de dermed nærmest beslægtede Samfund; for saa vidt disse Arbejder har været tilgængelige, skal de kortelig omtales her.

Nord-
Amerika.

Indtil CONWAY MACMILLAN og W. F. GANONG omkring Midten af 90'erne i forrige Aarhundrede publicerede forskellige Undersøgelser, var der i Amerika intet eller saa godt som intet offentliggjort over Mosevegetationen. Henvisende til Magnin's Iagttagelser fra Jura-Sørne paaviser MacMillan (1896), at der, naar de topografiske Forhold tillader det, fremkommer en zonal Fordeling af Planterne (Bæltedannelse); hans Undersøgelser gælder særlig Træernes Optræden i Sphagnum-Moser i Minnesota.²⁾ I et større Arbejde (1897) udvikler han med et givet Eksempel for Øje nærmere, hvorledes Planteformationerne er afhængige af de topografiske Betingelser.

Ganong publicerede omtrent samtidig en vistnok meget værdifuld Afhandling over „raised bogs“ (d. v. s. Højmoser) i New Brunswick. Han finder, at Floraen i disse Moser i Hovedsagen svarer til

¹⁾ Om Udtrykket „Fen“ henvises til DR. HUBERT JANSEN's Bemærkninger angaaende den tyske Benævnelse „Fenn“ (H. Potonié, 1906, S. 38).

²⁾ Vistnok med nogen Grund anker MacMillan i samme Afhandling over, at der ikke i Europa tages tilbørligt Hensyn til de amerikanske Undersøgelser. Man kan dog ikke sige, at de senere fremkomne amerikanske Publikationer indenfor dette Omraade er paa Højde med det ønskelige Kendskab.

den i de europæiske (S. 138), men fremhæver dog Mangelen af *Calluna* og *Erica Tetralix*. En meget væsentlig Del af Ganong's Arbejde er helliget økologiske Forhold, som her ikke skal berøres nærmere; kun kan det nævnes, at Ganong slutter sig til den da raadende Anskuelse, at Tilførsel af kalkfrit eller i det mindste kalkfattigt Vand er en Grundbetingelse for Højmosens Fremkomst.

EDGAR N. TRANSEAU kom senere i en ret omfattende og for den økologiske Dels Vedkommende interessant Skildring af Moser i Huron Floddalen (1905—06) til en noget anden Opfattelse af *Sphagnum*-Arternes Forhold til Kalksalte, en Opfattelse, der svarer til det af C. A. Weber (1902) meddelte og for Transeau vistnok ukendte Udfald af Kulturer med *Sphagnum*-Arter. Samme Forfatter havde tidligere (1903) offentliggjort en Studie over det nordlige Nord-Amerikas Moseplantesamfund, hvoraf bl. a. fremgaar, at disse er karakteristiske for de koldere Dele af Nord-Amerika og nær beslægtede med Moseplantesamfund i Europa og Asien; de er Fortsættelser af lignende fra postglacial Tid.

Fra nogenlunde nær liggende Omraader har LEWIS H. WELD (1904) og S. M. COULTER (1904) givet Skildringer af Sø- og Mosearealer; der kan yderligere henvises til HENRY COWLES' Arbejde fra Chicago-Omraadet (1901). Den første bekræfter den Klinge'ske Regel for Vindens Indflydelse paa Landdannelsen i Søerne. Coulter har i sine Undersøgelser medtaget langt sydligere Egnes Sumpdannelser, der i floristisk og anden Henseende fjærner sig stærkt fra de nord- og mellemeuropæiske Ferskvandsalluvier. Det samme gælder den af THOMAS H. KEARNEY (1901) anstillede Undersøgelse.

JOHN W. HARSBERGER har (1909) givet en temmelig populær Skildring af et Par amerikanske Højmoser; han skelner mellem „flat bogs“ (flade *Sphagnum*-Moser), „raised bogs“ (hvælvede Højmoser) og „hanging bogs“, der maa svare til, hvad i tysk Sprog kaldes „Hangmoore“.

Endelig kan nævnes de af BURTON LIVINGSTON offentliggjorte Undersøgelser af Mosevandets fysiologiske Egenskaber, hvorunder han diskuterer Spørgsmaalet om Xerofilien hos Moseplanter.

3.

Af hele den ret store Litteratur, der siden Midten af forrige Aarhundrede behandler Nord- og Mellem-Europas recente Mosevegetation (i mere eller mindre nøje Tilslutning til rent geologiske

eller vegetationshistoriske Spørgsmaal) fremgaar det, at Delingen af de til Moserne knyttede i højere eller ringere Grad hygrophile Plantesamfund i Henhold til de ved Aarhundredets Begyndelse og senere opstillede geomorfologiske Begreber, der i dansk Sprogbrug betegnedes som *Lavmose* (= Engmose, Græsmose, Kærmose) og *Højmose* (= Mosmose, Sphagnum-Mose, Lyngmose), vandt en stadig mere og mere fast Hævd og omsider ad forskellige Veje blev fikseret som en videnskabelig set ret vel begrundet Sandhed. Der skelnedes vel skarpt mellem Hovedtyperne af Plantesamfund indenfor henholdsvis Lav- og Højmose — uheldigt var det blot, at disse Betegnelser direkte anvendtes paa Samfundene selv — men samtidig hermed havde man dog Blikket aabent for alle de talrige Overgange mellem Hovedtyperne.

Endvidere havde man utvivlsomt rigtig erkendt, at Indholdet af Næringstoffer i det for Planterne tilgængelige Vand (Vegetationsvandet) var en afgørende Aarsag til Forskellen mellem disse Hovedtyper af Plantesamfund. Man (Sendtner, Lorenz o. s. v.) lagde først Hovedvægten paa Vandets Indhold af Kalkforbindelser. Langt senere rejses der Tvivl overfor denne maaske noget ensidige Betragtning, idet man snarere betragter ej alene Kalkindholdet, men ogsaa Indholdet af andre Plante-næringsstoffer som værende en absolut Betingelse for Fremkomsten af denne eller hin Formation. Nogle (f. Eks. Gully) vil endda mene, at det ikke er den ringe Kalkmængde, men Manglen paa Kali, der fremkalder Dannelsen af Sphagnum-Moser.

I Forbindelse hermed maa det nævnes, at man (Dalgas, Ramann o. a.) forstod, at det af en stadig virkende, om end ofte kun svag Strømning bevægede Vand fremkalder en Mosedannelse, der er forskellig fra den, som betinges af Vand uden Strømning.

II. Danske Mosers nulevende Plantesamfund.

A. Forberedende Plantesamfund.

De aabne Vandes Plantevækst ligger her udenfor Betragtningen, skønt den strængt taget danner det første Led i den Række af Plantesamfund, som forbereder Mosedannelsen. De nærmest forud for denne gaaende og i egentligste Forstand forberedende Plantesamfund, de landdannende Samfund, kan henføres til to Formationer eller Plantesamfund: Rørsumpen og Dyndengen. Rørsumpens Associationer staar som bekendt nærmest ved Vandplantesamfundene og angaar for saa vidt mindre Emnet, men da de er af saa stor Betydning som Forløbere for Mosedannelsen, er det rimeligt her at omtale dem lidt nærmere. Udførligere Behandling kræver dog Dyndengens Associationer, som ganske jævnt gaar over i den egentlige Moseformation.

1. Rørsumpen.

Det er E. WARMING, der først (1895, S. 136) har afgrænset og karakteriseret dette Samfund under Navn af „Rørsumpen“. Denne Betegnelse er optaget af andre Forfattere, saaledes t. Eks. af AHLFVEN-GREN (1904, S. 243, „Rohrsümpfe“), af FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 41), af YAPP (1908, S. 67, „Reed-swamp“) o. fl. a. Ejendommeligt og let kendeligt er Rørsumpens Samfund ved dets Sammensætning af høje og mere eller mindre tæt voksende Sumpplanter, blandt hvilke de store Glumiflorer: *Arundo phragmites*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria aquatica* og *Scirpus lacustris* indtager saa fremtrædende en Plads. E. WARMING siger (l. c.): „Mellem de enkelte Skud eller Blade sees i Almindelighed overalt det klare Vand“ Her er altsaa endnu langtfra Tale om „fast Bund“, der

kan bære et Menneskes Vægt. Paa den anden Side har Rørsumpen som oftest lukket aabent Vand ude; kun mellem de yderste Forposter ses det aabne Vand, hvor ogsaa Repræsentanter for Vandplantesamfundene har Lejlighed til at vokse; det er hermed givet, at der som Regel mangler en skarp Grænse mellem disse Samfund og Rørsumpens Associationer.

Rørsumpen forekommer, som vel bekendt, ved Bredderne af vore Søer og Aaløb. Den stiller imidlertid visse Krav m. H. t. Opstaaen og Trivsel, Krav, som ingenlunde opfyldes af Forholdene ved enhver Sø eller Aa i Danmark, hvilket atter vil sige: for den Landdannelse, som Rørsumpen betinger, er Kaarene ofte meget ulige. Dette, saa vel som de væsentligste Træk af Rørsumpens Formation, vil nedenfor blive belyst gennem nogle Eksempler, henede dels fra egne Iagttagelser, dels fra Litteraturen.

Rørsumpe ved Bredderne af Søer.

Bredsgaard Sø ligger 8,5 km Vest for Viborg, i Bunden af et omtrent i Nord til Syd gaaende Dalstrøg (G. M., R 18 og Q 18). Kommer man til den fra de Vest for Søen liggende, stejle Bakker (henv. 40 m o. H.), vil man have et ypperligt Overblik over Søen og dens Omgivelser. Den aabne Vandflade var 1904, i hvilket Aar mine Iagttagelser især er gjorte, stærkt indskrænket og omfattede vel højst 4 ha. Et meget større Areal optages af de Enge og Moser, som næsten til alle Sider omgiver Søen. Dens vigtigste Tilløb dannes af de talrige Kildevæld, der strømmer ud fra Foden af de omgivende Bakker, især i Vest og Syd. Desuden føres eller rettere førtes Ravnstrup Aas Vand ind gennem Søens nordlige Ende i umiddelbar Nærhed af dens Afløb, Fiskbæk Aa, der løber til Hjarbæk Fjord.

Søens Vand er overordentlig grundt, men Vandstanden iøvrig ret vekslende. Medio Oktober 1903 (et paa Nedbør rigt Efteraar) var Vandstanden ca. 1 m, men medio Juli 1904 næppe mere end højst 0,5 m, paa de fleste Punkter kun ca. 0,3 m. Enkelte Partier i Søens sydvestlige Krog laa da helt tørre, og den sortegraa, i Sollyset mat glinsende Bund traadte frem nærmest Kysten; paa disse tørlagte Partier fremkom der samme Aar store Mængder af *Cineraria palustris*¹⁾. I 1904 mærkedes Virkningerne af den ved Reguleringen

¹⁾ Forholdet minder om det af WARNSTORF (1897, S. 141) omtalte i Neumühler See, hvor *Cineraria* ligeledes fremkommer paa Dyndøer.

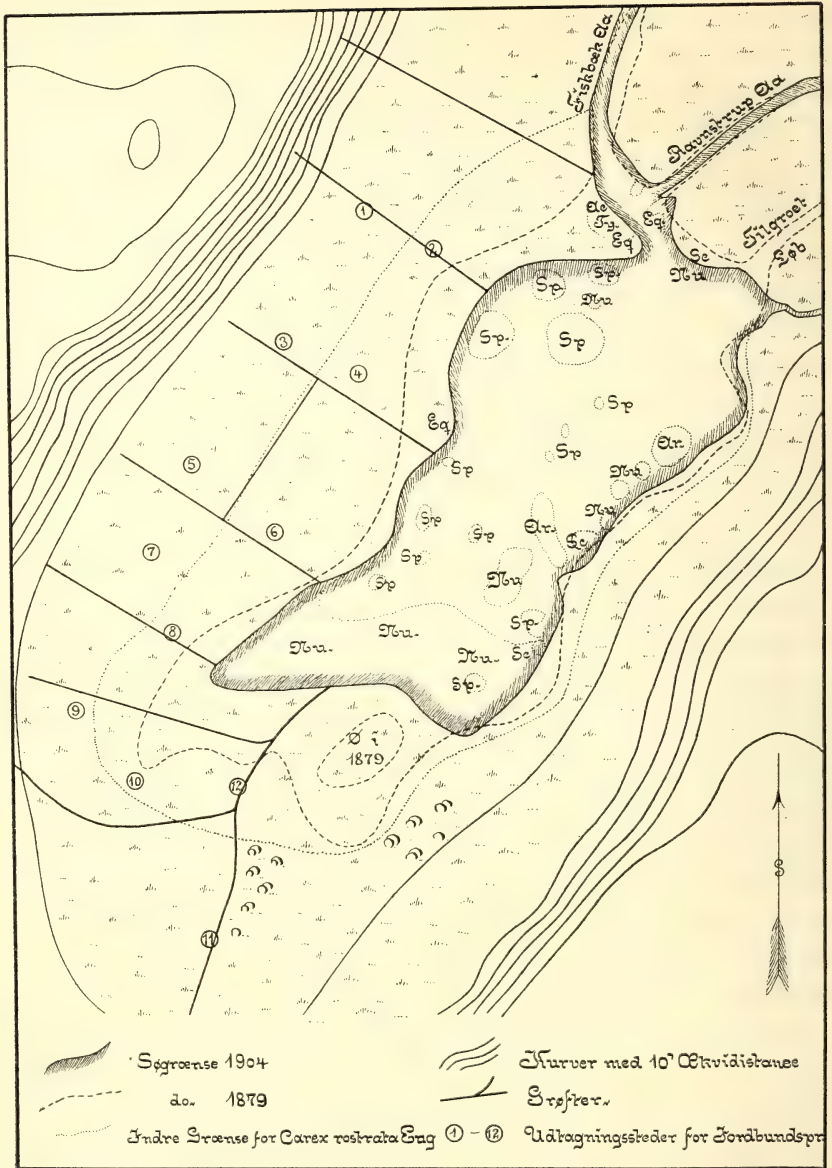


Fig. 1. Bredsgaard Sø. Jvfr. Teksten.

af Fiskbæk Aa indtraadte Vandstandssænkning; Beboerne omkring Søen berettede, at Vandstanden intet Aar havde været saa lav som i dette. Iøvrig er det meget vanskeligt nøjagtig at fastslaa Søens Dybde, da Bunden bestaar af meget mørkt Dynd, som ved den

mindste Bevægelse plumrer Vandet. Dyndets mørke Farve aftager med Dybden; temmelig hurtig naas det graalige Diatomédynd, der endnu længere nede er meget lyst.

Limnæ-Vegetationen forbigaas her; blot skal det bemærkes, at Vandplanterne bar en rig epifytisk Plantevækst af en stor Mængde Diatomé-Arter; som nys antydet danner disse efter Vandplanternes Henfalden en meget væsentlig Del, vel Hovedbestanddelen af Søbundens Dynd.

Søens Vandspejl brydes, især nær Kysterne, af isolerede eller sammenhængende Bevoksninger af Rørsumpens Plantearter, der fortsætter det Arbejde, tidligere Generationer har udført: en stadig stærkere og stærkere Indsnævring af Vandspejlet; kun paa en lille Strækning i Nordøst er Kysten blottet for en saadan Plantevækst. Under søger man disse Bevoksninger paa en Sejlads Søen rundt (se Fig. 1), vil man i Nordvest, ved Munden af Fiskbæk Aa, finde en særdeles frodig Vegetation af *Acorus calamus* (paa Kortet betegnet med Ac), *Rumex hydrolapathum*, *Typha latifolia* (Ty) og *Equisetum fluviatile* (Eq), som i Forening danner et fra Kysten i østlig Retning fremspringende Parti, „Tangen“. Det Bælte af høj og kraftig *Equisetum fluviatile*, som ses langs næsten hele den vestlige Kyst, naar her sin største Bredde. Fra „Tangen“ aftager Bæltets Bredde i Sydvest og fortsættes med ganske enkelte og ubetydelige Afbrydelser ned til Søens sydvestlige Krog. I dette Equisetum-Bælte er andre Sumplanter indblandede: *Sium latifolium* og *Glyceria aquatica*, der træder i Stedet for *Equisetum fluviatile*, hvor det af denne dannede Bælte er afbrudt. Udefra Søen ses det, hvorledes de blege Rodstokke af *Equisetum fluviatile* vandrer ud i Søen, stikker ned i Dyndet og sender de snorlige Rækker af stive Assimilationsskud til Vejrs; de yderste er naturligvis de korteste. — Lige Syd for „Tangen“ vil man ude i Søen især lægge Mærke til store, spredte Bevoksninger af *Sparganium ramosum* (paa Kortet betegnet med Sp). Saadanne Grupper af samme Plante, større og mindre, staar udenfor Equisetum-Bæltet langs næsten hele den vestlige Kyst.

Vandfladen i Søens sydlige Ende (vel mellem $\frac{1}{5}$ og $\frac{1}{6}$ af hele Søens Flade) er optaget af en mægtig Belægning af Blade af *Nuphar luteum* (paa Kortet betegnet med Nu); paa Grund af den lave Vandstand er saavel Bladstilke som Blomsterstilke meget korte, og Bladene slutter ganske tæt sammen. Denne Nuphar-Vegetation, der gaar helt ind til Kysten, og som er særdeles iøjnefaldende, især

naar det stærke Sollys reflekteres fra de blanke Blade, afbrydes dog af spredte, men smaa Grupper af *Sparganium ramosum*; og i den sydvestlige Krog findes indenfor *Nuphar* foruden *Equisetum fluviatile* tillige *Typha latifolia*, *Glyceria aquatica* og *Scirpus lacustris* (Bevoksninger af sidst nævnte er paa Kortet betegnet med Sc).

I den sydøstlige Krog af Søen træffes Grupper af *Arundo phragmites*, der slet ikke findes langs den vestlige Kyst, men som langs den østlige Bred optræder dels i mindst to større Bevoksninger, dels mere spredt (paa Kortet betegnet med Ar); den ene af disse Bevoksninger gaar i en Bue ud fra Land i nordlig Retning. Syd for denne *Arundo*-Gruppe findes en *Nuphar*-Vegetation, der ikke er sammenhængende med den store i Søens sydlige Ende, og Nord for samme Gruppe forekommer mindst 2 isolerede Bevoksninger af *Nuphar*. Forøvrig vokser der langs Søens Østkyst *Sparganium ramosum*, om end ikke i saa stor Mængde og ej heller i saa store Grupper som langs den vestlige Kyst, og *Scirpus lacustris*. Nærmere Midtlinjen gennem Søen staar 3 isolerede Øer af *Sparganium*. *Equisetum fluviatile* er yderst sparsom i sin Forekomst langs den østlige Kyst. Derimod forekommer her *Scirpus paluster*, der ikke bemærkedes mod Vest. Fra den nordligste *Arundo*-Gruppe indtil det nu tilgroede Udløb af en Vandingskanal mangler alle de her nævnte Rørsump-Planter.

Langs Søens nordlige Kyst — mellem den nævnte Vandingskanal og Udløbet af Ravnstrup Aa — danner *Equisetum fluviatile* og *Scirpus lacustris* en buetformet begrænset Bevoksning; udenfor ses *Nuphar* og svære Mængder af *Potamogeton mucronatus*.

Sammenlignes den i 1904 eksisterende Søgrænse med den, der fandtes, da Generalstabens Maaling 1878—1879 foretoges (se Fig. 1), vil man finde: 1) at Tilvæksten i Søen, ved Dannelsen af Rørsumpe og de indenfor disse liggende Dyndenge, i den forløbne Tid har været ganske betydelig, og 2) at Tilvæksten langs den vestlige og og sydlige Kyst langt har overvejet den, der er sket ved de øvrige Kyster. Det synes tværtimod, som om der paa den nordøstlige Kyst ikke alene ikke er foregaaet nogen Landdannelse, men bortskaaret Eng. Aarsagen hertil er uden Tvivl den, at vestlige (sydvestlige) Vinde lader Bølgeslaget virke især paa den nævnte Strækning, der ligger mindst i Læ, medens de øvrige Kyster er meget mindre, i det hele meget lidt udsatte for en lignende Paavirkning. Forholdene i Bredsgaard Sø bekræfter saaledes den af KLINGE (1890)

fremsatte Teori (se nærmere nedenfor). — Siden 1904 har Rørsumpens Planter bredt sig yderligere og meget stærkt, et Forhold som dog ikke her skal omtales nærmere.

Rørsumpen gaar jævnt over i den indenfor liggende Dyndeng, som senere hen beskrives.

Vilsted Sø, umiddelbart Syd for Vilsted By og 8 km Syd for Løgstør, er beliggende i en fra Limfjorden udgaaende Lavning,

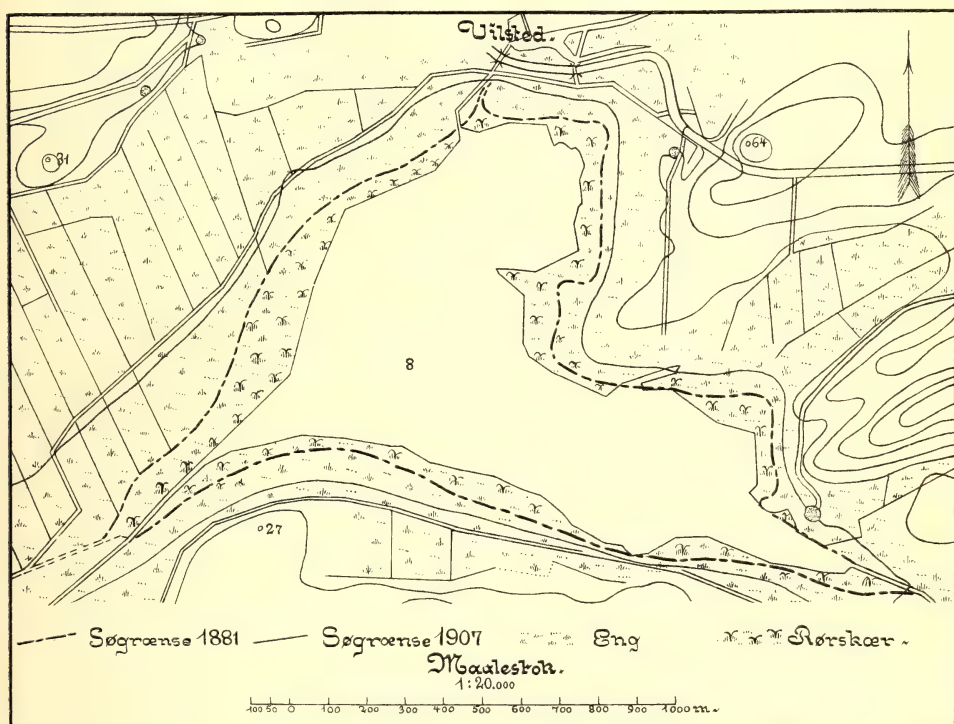


Fig. 2. Vilsted Sø. Jvfr. Teksten.

en Vig, som forlængst, ved Bjørnsholm, er fuldstændig aflukket fra Fjorden og for Størstedelen er udfyldt af Ferskvandsaflejringer; disse hviler paa Dannelser af marin Oprindelse. En Arm af Vigen har naaet helt ind til Ranum By. Vilsted Sø kan betragtes som den sidste Rest af Vigens Vande (G. M., Q 25).

Tilløbene er: Faldbæk fra Sydøst, Herredsbæk fra Øst og et mindre Vandløb fra Nord. Afløbet er Bjørnsholm Aa (i Sydvest).

Søen (se Fig. 2) er i Syd og Øst omgivet af et forholdsvis smalt Engdrag (væsentlig Sandenge), i Nord af de temmelig brede

Tørveenge langs Herredsbæk og i Vest og Sydvest af et meget bredt Opland af Moser og Enge. Det er herefter ganske utvivlsomt, at den tidligere eksisterende Vig efterhaanden er udfyldt med organogene Aflejringer fra Sydvest i nordøstlig Retning. Og denne Tilvækstretning er bibeholdt indtil vore Dage.

Nærmest Søen findes (i Henhold til lagttagelser 1909) et Bælte af Dyndeng, som sagt med langt den største Bredde langs Søens vestlige Side. Disse Enge er i stadig Tilvækst. Som et yderst vigtigt Led i Landdannelsen virker den udenfor Dyndengen liggende, mægtige Rørsump, der aldeles overvejende er dannet af *Arundo phragmites*, i Forhold til hvilken andre Rørsumplanter her er næsten betydningsløse; det er de sædvanlig forekommende Arter: *Phalaris arundinacea*, *Equisetum fluviatile*, *Rumex hydrolapathum*, *Ranunculus lingua*, *Cicuta virosa*, *Menta aquatica* etc. *Arundo* naar meget anselige Dimensioner; formodentlig skyldes dette den dyndede og kalkrige Søbunds Ernæringsevne. — Umiddelbart indenfor Rørsumpen følger, som nævnt, Dyndengen (se nedenfor, S. 240).

Nørre Aa Dalens Søer. Som nærmere omtalt i Beskrivelsen af Nørre Aa Dalens Moser og Enge (A. MENTZ, 1910) gennemstrømmer Nørre Aa paa sit øvre Løb en Række Søer, hvoraf nogle kun er smaa, har grundt Vand og Dyndbund og derfor er i livlig Tilgroning, navnlig efter at Sænkningen af Vandspejlet i Aaen 1910—11 er bleven gennemført. Disse Smaasøer er: Bredning Søerne, Tapdrup Sø, Thisted Sø og Vejrum Sø; hertil slutter sig de to Nordøst for Ø liggende Hulbæk Søer, der gennemstrømmes af Søbækken, et Tilløb til Nørre Aa. I alle disse Søer har Rørsumpen naaet en mere eller mindre rig Udvikling, der betinger en dertil svarende Indskrænkning af Søernes Vandspejl.

Af særlig Interesse er Forholdene i de to Hulbæk Søer (se Fig. 3). I Slutningen af det 18. Aarh., da Videnskabernes Selskabs Kortlægning af Danmark foretoges, fandtes kun én Sø, Hulbæk Sø, og den var da større end nogen af de andre ovenfor nævnte Søer. Sammenlignes paa Matr. Kortene, der for denne Egns Vedkommende udfærdigedes ca. 1800, Hulbæk Sø med t. Eks. Vejrum Sø, ses den første at være ikke lidt større end den sidste, medens det omvendte er Tilfældet paa G. M. fra 1878. Nu er som sagt Søen delt i to meget smaa Søer, mellem hvilke man kan passere, i alt Fald langs den mellem Søerne gravede Grøft, og som formodentlig hurtigt vil helt forsvinde. Den livlige Tillanding i Løbet af det sidste Aarhundrede fremgaar tydelig af Kortet, Fig. 3.

Nærmest omkring de to Hulbæk Søers meget grunde Vand findes nogle i sjælden Grad homogene Rørsumpe, saa godt som udelukkende bestaaende af *Typha angustifolia*; indenfor denne Facies følger et af *Equisetum fluviatile* dannet Bælte med *Typha angustifolia*, *Menyanthes*, *Rumex hydrolapathum*, *Cineraria palustris* m. fl. Og denne Association afløses indadtil næsten umiddelbart af Dyndeng af meget blandet Karakter (se nedenfor).

Meget ejendommelige Rørsumpe forekommer paa en Del af Rosenfeld Enge ved Vordingborg (G. M., j V). Nordvest for Rosenfeld Hovedgaard strækker sig et langt og smalt Engdrag, der aabenbart er dannet i en Vig fra Agnø Fjord. Det nordligste Parti af dette Engdrag, Nordvest for den med „Ilved“ paa Generalstabens Kort betegnede Eng, var i 1911 ikke egentlig Eng, for saa vidt som mindst Halvdelen af Arealet var bevokset med meget store Rørsumpe, medens Resten var *Molinia*-Mose. Rørsumpene bestaar i ganske overvejende Grad af *Cladium mariscus*, der her er høj (indtil 1,70 m) og næsten overalt rigelig blomstrende; kun i enkelte, tørrere Partier er den ophørt at blomstre. I disse *Cladium*-Sumpe forekommer forøvrig *Arundo phragmites*, der er talrig eller temmelig talrig eller ofte kun ret faatallig; den er sædvanligvis svagt eller slet ikke blomstrende. Desuden: *Phalaris arundinacea*, *Agrostis alba* og *Scirpus maritimus*, af hvilke ingen dog spiller nogen fremtrædende Rolle. Særlig langs Udkanterne af *Cladium*-Sumpene bringer en Del Urter Afveksling i de ellers meget homogene Bevoksninger: *Thalictrum flavum*, *Lythrum salicaria*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Convolvulus sepium*, *Solanum dulcamara*, *Menta aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Teucrium scordium*, *Eupatorium cannabinum* og *Inula britannica*.

Stærkt iøjnefaldende er *Convolvulus sepium*, som ofte i Mængde slynger sig op ad Straaene af *Cladium*. Længere inde i Sumpen staar Straaene af de egentlig Rørsump-dannende Planter saa tæt, at de ovenfor nævnte Urter i Almindelighed ikke kan trives der; i Bundens af Rørskoven ses dog hist og her *Hydrocotyle vulgaris* og *Argentina anserina*. Mosser mangler vistnok helt.

Disse *Cladium*-Sumpe, der minder om de af K. JOHANSSON (1893) fra Gotland omtalte *Cladium*-Bevoksninger, var i Sommeren 1911 fuldstændig tørre. Bundens Overflade ligger kun nogle faa cm under Overfladen af den mellem Sumpene raadende *Molinia*-Mose. Men saavel denne som Sumpene staar om Vinteren under blankt Vand. Den længste Tid af Aaret kan *Cladium*-Sumpene betragtes som

yderst grunde Søer, der kun i den egentlige Sommer udtørres. Det maa bemærkes, at de er uden direkte Forbindelse med det gennem Engene gaaende Vandløb. —

Vender vi os til Litteraturen, viser det sig, at Skildringer, hvoraf vi kan hente nogen Kundskab om Rørsumpen i danske Søer, just ikke er talrige. Alle ældre Fremstillinger, af P. NIELSEN (1866), H. MORTENSEN (1872) m. fl., er ensidig floristiske og tager, hvad jo heller ikke var at vente, intet Hensyn til en formationsmæssig Betragtning af Vegetationsforholdene. Senere blev Synsmaaden, som tidligere berørt, væsentlig ændret. Derom vidner den af J. BAAGØE og F. KØLPIN RAVN givne Beretning om en større Ekskursion til jyske Søer og Vandløb (1896), den eneste udførligere Fremstilling af Vandplante- og Rørsump-Formationernes Optræden i en større Del af Jyllands ferske Vande¹⁾. Af de paa Ekskursionen indvundne Resultater skal nedenfor anføres nogle enkelte, paa et og andet Punkt supplerede.

Brabrand Sø, kort Vest for Aarhus, er en i livlig Tilvækst værende Sø; de ovennævnte Forff. siger (S. 294): „af de Søer, som vi saa, er denne sikkert den, hvis Dage snarest ville være talte“. Søen er „overalt meget lavvandet“. Der opgives forskellige Maal; største Dybde er 1,5 m (²⁴/₇ 1895), men i Hovedparten af Søen er Vandstanden lavere, 0,5—1 m.

Af Brabrand Sø foreligger der i Hedeselskabets Arkiv en meget omhyggelig Opmaaling og Pejling, udført 1905 ved Landinspektør AAGE FEILBERG, og paa det over Søen og dens Omgivelser fremstillede Kort er indlagt de vigtigste Vegetationer af Rørsumpplanter. KR. THOMSEN (1907) anfører, at Normalvintervandstanden i Brabrand Sø er 2,5 Fod (ca. 0,94 m) og Sommervandstanden 1,6 Fod (ca. 0,5 m). Periodiske Stigninger af Vandspejlet indtræffer ved Tøbrud (4 à 5 Fod over dagl. Vande) og om Sommeren efter Regnperioder (3 à 3,5 Fod). Bunden i Søen er Dynd, hvilket alt var meddelt af BAAGØE og KØLPIN RAVN, der skriver: „Bunden var næsten overalt dækket af et Lag mørkfarvet Dynd, dannet af henfaldne Planterester, der ligesom mange af de levende Planter var overtrukne af en Skorpe af Kalk og Diatoméer;...“ De samme Forff. meddeler om Vegetationen

¹⁾ Det bør dog erindres, at P. NIELSEN (1872) havde gjort grundige floristiske Studier f. Eks. af Vand-Vegetationen i Fiskbæk Aa; han finder heri 16 forskellige *Potamogeton*-Arter, medens Tallet hos BAAGØE og KØLPIN RAVN fra samme Aaløb er 10.

bl. a. følgende: Næsten overalt er „Bredderne beklædte med store Skove af *Phragmites*. Mod NØ fandtes ingen andre Sumpplanter;“ ... „De fleste andre Steder fandtes der som Forløber for *Phragmites* et Bælte med *Scirpus lacuster*“ ... „Disse spredte „Sivholme“, der ere meget iøjnefaldende, naar man seer ud over Søen fra Bakkerne i Nærheden, kunde naa ud til c. 1 m Dybde;“ „Udenfor *Phragmites*-Bæltet fandtes ogsaa *Sparganium ramosum*, dels alene, dels sammen med *Scirpus*, samt *Glyceria aquatica* (kun noteret fra Søens vestlige Ende).“

Disse Opgivelser stemmer godt med A. FEILBERG's Kortlægning af Vegetationerne; til de foran nævnte Rørsumplanter maa dog, i Følge FEILBERG, føjes *Equisetum fluviatile*, der danner ikke ubetydelige Bevoksninger. Uden al Tvivl foregaar Tilvæksten mest energisk ved den vestlige, specielt den sydvestlige Ende af Søen, medens den er ubetydelig langs den nordøstlige Kyst (G. M., J 13, maalt 1875); de to ovenfor nævnte Forfattere udtaler sig i lignende Retning.

Søerne i Gudenaas Omraade er ligeledes undersøgte af BAAGØE og KØLPIN RAVN og deres Ledsagere. Rørsump-Vegetationen i Hovedmassen af disse Søer synes at have et meget ensformigt Præg. Rørskove (af *Arundo*) er meget almindelige. Om *Scirpus lacustris* udtales, at det efter de foreliggende Iagttagelser ikke synes „at være nogen almengyldig Regel, at *Scirpus* gaar ud paa større Dybde end *Phragmites*, om det end maa siges, at det meget hyppigt er Tilfældet“ (S. 303). Foruden de to Rørsumplanter nævnes: *Sparganium ramosum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Equisetum fluviatile*. I Søernes vestlige Ende er der gennemgaaende Læ, Bunden er her mere dyndet, og Tilvæksten er af disse Grunde stærkere. „Paa mange Steder kunde vi saaledes bekræfte Rigtigheden af Forchhammer's og Klinge's Iagttagelser over dette Forhold“ (S. 304). Hvor Bunden er dyndet, træder foruden de ovenfor nævnte Arter endnu andre til: *Typha angustifolia*, *Glyceria aquatica*, *Scirpus paluster*, *Acorus*, *Rumex hydrolapathum*, *Ranunculus lingua*, *Carex rostrata* osv.

Gub Sø siges af BAAGØE og KØLPIN RAVN m. H. t. Vegetationen at være noget afvigende fra de øvrige ovenfor omtalte Søer i Gudenaalomraadet. Dette fremgaar ikke nærmere af Skildringen, og der er næppe synderlig Grund til at skille den ud fra de øvrige Søer, der alle har tilfælles, at de er gennemstrømmede af større eller mindre Aaløb. Kun gælder dette ikke Pøt Sø og Lyng Sø, som

intet naturligt Tilløb har, og som derfor med Rette betragtes som afvigende (jeg vender senere tilbage til den første af disse).

Gub Sø, der ligger henved 4 km Nord for Silkeborg (G. M., O 14), sagdes i 1896 paa de 3 Sider at være omgivet af store Bevoksninger „af *Scirpus* og *Phragmites*.... den 4de, den østlige Bred er uden synderlig Sumpvegetation, med Grusbund“ (BAAGØE og KØLPIN RAVN, S. 309). Der nævnes ogsaa, at Søens Areal i de

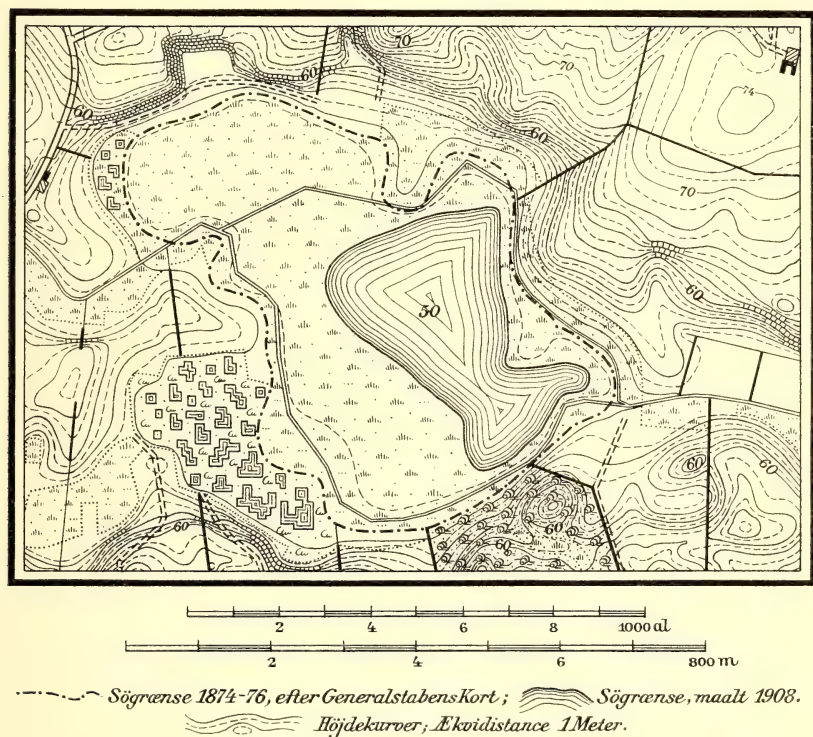


Fig. 4. Gub Sø. Jvfr. Teksten.

seneste Aartier er blevet betydelig mindre. Denne Udtalelse kan suppleres med følgende Oplysninger. 1908 blev Arealet opmaalt af Hedeselskabet i Anledning af et Ønske om Sænkningen af Vandstanden; Projektet opnaaede dog ikke Enighed blandt Lodsejerne. Af Kortet Fig. 4, hvor Søens Omfang i Følge Generalstabens Opmaaling 1874—76 kan sammenlignes med Hedeselskabets Opmaaling af 1908, fremgaar, at Tilvæksten af Engene i det paagældende Tidsrum har været meget betydelig, og at, medens Tillandingen har været meget energisk langs hele den vestlige Side, har den paa

den østlige været højst ubetydelig. Det maa dog bemærkes, at Søen i tidligere Tid er søgt tørlagt ved Vindmotor, men at dette Anlæg meget hurtigt forfaldt. I Følge min Besigtigelse i Eftersommeren 1911 var Forholdene omkring Søen følgende.

Den nuværende Gub Sø er paa næsten alle Sider omgivet af et ikke synderlig bredt Bælte af Rørsump, bredest paa den vestlige Side, ca. 15 m bredt, og bestaaende af *Typha latifolia* og, saa vidt ses kunde, yderst af *Typha angustifolia*; derimod var saa vel *Scirpus lacustris* som *Arundo* uden Betydning. Efter den ringe Nedbør i Sommeren 1911 var Vandstanden i Søen (og Engene derom) saa lav, at det mørke Dynd paa adskillige Punkter af Søen laa blot. Indenfor Typha-Bæltet følger et nogenlunde regelmæssigt og homogent Bælte af *Equisetum fluviatile*. Dette gaar jævnt over i Dyndengene, der nu indtager en meget væsentlig Del af den gamle Søs Plads, og som først er ret ren *Carex rostrata*-Eng, og derefter *Agrostis alba*—*Carex rostrata*-Eng med megen *Ranunculus flammula*, *Galium uliginosum*, *Stellaria palustris*, *Comarum palustre* o. s. v. I Nordvest gaar Dyndengene over i stærkt tuede Enge, hvis Jordbund nærmest er Tørvedynd; Tuerne bestaar af *Juncus conglomeratus*, der har indfundet sig i meget stort Antal og ved Kreaturfærdsel er blevne stærkt fremtrædende. Mellem dem optræder især *Agrostis canina* i meget rigelig Mængde; desuden *Eriophorum polystachyum*, *Carex Goodenoughii*, *C. panicea*, *Agrostis alba* m. fl. Dyndengene strækker sig ind til den i 1874—76 eksisterende Søbred. Den i Sydvest liggende Lyngmose, der ogsaa engang har tilhørt Søsens Bassin, men nu befinder sig i betydelig højere Niveau end Dyndengene, er for Størstedelen opgravet; lignende gælder et smalt Areal af Lavmose i Nordvest.

De af BAAGØE og KØLPIN RAVN i Skiveomraadet undersøgte og omtalte Søer, de fleste gennemløbne, frembyder intet af Interesse i denne Sammenhæng.

1897 gav E. WARMING en Skildring af Skarriidsø i Nærheden af Jyderup (Vest-Sjælland). Søen er gennemløbet. Om „Sump-Vegetationen“ eller „Sumpplanternes Samfund“ meddeler WARMING, at 3 Arter spiller Hovedrollen: *Arundo*, *Scirpus lacustris* og *Typha angustifolia*. Om den sidste hedder det, at den kun synes at trives vel paa Mudderbund; den samme Erfaring har jeg paa flere Steder gjort. De to andre Arter danner en sammenhængende Bræmme hele Søen rundt. M. H. t. deres Fordeling mener WARMING at kunne give følgende Regel (S. 176): „hvor Bunden er fast (sandet

eller stenet) og Bølgeslaget staaer paa, altsaa paa de Bredder, der træffes af de vestlige og sydvestlige Vinde.... der sejrer Tagrør over Kogleax; hvor Bunden er blød og Dybden ca. 2 M eller mere, sejrer Kogleax over Tagrør; Tagrøret kan ogsaa voxee paa 2 M Dybde, men Kogleax formaaer at gaa dybere, og kan paa saadanne Steder som nævnt besejre Røret¹⁾. Endvidere (S. 177): „Som almindelig Regel kan videre anføres, at hvor Kogleax danner et sammenhængende yderste Bælte, vil Tagrøret optræde bestanddannende indenfor det og erobre hele Arealet ind til Kjærvegetationen. Tagrøret danner saaledes et næsten sammenhængende Bælte hele Søen rundt, næsten ikke afbrudt af Kogleax eller andre Arter“. Grundene til de mest fremherskende Sumpplanters Fordeling søger WARMING, sikkert med Rette, at finde i deres biologiske Forhold; disse er udførlig behandlede. Ogsaa andre Sumpplanter nævnes (S. 181): „Til Landsiden af Tagrør-Bæltet slutte sig følgende: *Equisetum limosum*, *Sium latifolium*, *Acorus*, *Butomus*, *Sparganium ramosum*, *Glyceria spectabilis*, *Baldingera arundinacea*“.... Om enkelte af disse giver WARMING biologiske Meddelelser.

Endelig kan det anføres, at L. KOLDERUP ROSENVINGE (1902) meddeler nogle Iagttagelser over Rørsumpe ved Søer i Præstø-Egnen. Af særlig Interesse er følgende Passus af hans Beretning: „Søerne ved Ugledie.... er alle kransede med et Bælte af *Phragmites* med *Carex riparia*, *Solanum dulcamara*, *Iris Pseudacorus*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Glyceria spectabilis*, *Poa trivialis*, paa sine Steder med *Alnus glutinosa* og *Salix capræa*. I disse Rørbælter bemærkedes ogsaa *Cicuta virosa* og *Carex Pseudocyperus*.“

Rørsumpe ved Bredderne af Aaer.

Ikke alle Aaløb interesserer i denne Sammenhæng. De Aaer og Bække, hvis Løb flankeres af Enge med en Jordbund af Sand eller andet uorganisk Materiale, ligger her udenfor Betragtningen. Derimod maa Opmærksomheden særlig fæstes paa Forholdene i Erosionsdale med betydelige Aflejringer af organisk Materiale, Moser og Enge, hvor Forbindelsen mellem disse og de udenfor voksende Rørsumpe kan følges. I Virkeligheden er Aaerne i saadanne Dale jo kun Rester af de engang eksisterende Søbækkener, der ved fortsat Tilgroning er indsnævrede til en Afløbsrende for

¹⁾ BRAND (1896) er kommet til det modsatte Resultat m. H. t. Forholdet mellem Bund og Plantearter, endskønt han paaberaaber sig en ikke kildeangiven Udtalelse af WARMING.

Oplandets Vandmasser. Næppe noget Sted i Danmark erkendes dette for Øjeblikket tydeligere end i Nørre Aa Dalen, hvor der som Rester af Fjordbassinet endnu forekommer den Række Smaasøer, der ovenfor (S. 216) er nævnte, men hvis Dage sikkert snart er talte. Vi vender senere tilbage til Nørre Aaens Rørsumpe.

Skals Aa (eller Hersom Aa), der oftere vil blive nævnt i det følgende, bør derfor her omtales lidt nærmere (et Oversigtskort findes hos MENTZ, 1902). Den har sit Udspring „paa Vandskejslinien mellem Vandløbene til Limfjorden og Kattegat, hvor denne passerer Sænkningen mellem Læsten og Fousingø“ (KR. THOMSEN, 1903). Herfra løber den mod Øst og drejer i en stor Bue mod Nord; godt en Mil Sydvest for Hobro tager den en vestlig Retning, hvilken den beholder til dens Udløb i Hjarbæk Bugt. Aaens Løb er ca. 50 km langt. Den modtager Tilløb fra talrige Bække, af hvilke nogle danner Afløb fra større Søer, saaledes Fousingø Møllebæk (fra Fousingø Sø), Kongsvad Aa (fra Glænstrup Sø), Tjele Aa (fra Tjele Sø), Klejtrup Møllebæk (fra Klejtrup Sø), tvende Afløb fra Hærup Sø og Rød Aa (fra Rødsø). Først efter at Aaen har optaget Afløbene fra de to sidst nævnte Søer, fører den en anelig Vandmasse; den er da ret bred og sejlbar for større Pramme helt op til Lindum Skov, hvorfra man inden Jærnbanernes Fremkomst hentede Træ og — med stort Besvær paa Grund af Aaens talrige Krumninger — førte det lang Vej bort, til Mors og Thy og andre skovfattige Egne mod Vest.

I den øverste Del af Løbet var Skals Aa i 1902, da jeg undersøgte Engene, reguleret til ca. 1200 m Nord for Randers—Viborg nordre Amtsvej; iøvrig dannede den dengang mangfoldige større og mindre Krumninger, der især fra S. Onsild-Broen nedefter antog betydelige Dimensioner. Faldet var fra Sammenløbet med Kovsted Bæk til Hjarbæk Fjord 34 Fod (KR. THOMSEN, 1903); „Afpælingen giver Aaens Længde lig 180,000 Fod, og følgelig er der et disponibelt Fald af 1:5300“ Iøvrig var Faldforholdene i Aaen temmelig varierende.

Langs Skals Aaens Bredder findes, især i den Del af Løbet, hvor Dimensionerne bliver større, en mere eller mindre fyldig Rørsump-Vegetation, sammensat af følgende Arter: *Arundo phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria aquatica*, *G. fluitans*, *Poa trivialis*, *Acorus calamus*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Sparganium ramosum*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*, *Carex*

gracilis, *Rumex hydrolapathum*, *Cardamine amara*, *Caltha palustris*, *Berula angustifolia*, *Cicuta virosa*, *Hippuris*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Myosotis palustris* og *Cineraria palustris*. Muligvis forekommer i Skals Aaens Rørsumpe endnu enkelte andre Arter, jeg kan have overset. *Butomus umbellatus*, som særlig eftersøgt langs den egentlige Skals Aa, manglede her, men findes dog nær dens Udspring. Herom meddeler J. HARTZ (1904) i en Ekskursionsberetning, hvor han omtaler Rørsumpen i den ved Fousing Vandmølle opstemmede Møllebæk; den bestaar „af *Sparganium ramosum* i uhyre Mængde“, *Arundo*, *Scirpus lacustris* og enkelte *Typha latifolia*. „Ved Bredderne noteredes *Alisma Plantago*, *Butomus*, *Carex Pseudocyperus* og *rostrata*, *Cicuta*, *Iris*, *Heleocharis palustris*, *Lysimachia thyrsiflora* og *vulgaris*, *Ranunculus Lingua*, *Rumex Hydrolapathum* og *Solanum Dulcamara*“.

Ingenlunde altid forekommer Rørsumpe langs Aaen. Oprensninger og andre Kulturindgreb holder dem nede. Med tiltagende Bredde af Aaen forøges Rørsumpene i Hyppighed og Udstrækning. De ovenfor nævnte Arter af *Arundo*, *Scirpus*, *Sparganium* og *Acorus* er de mest fremtrædende og yderst voksende. Iøvrig synes Rørsumpene langs Skals Aa ikke at frembyde nogen særlig Interesse.

Nørre Aas Løb og Faldforhold er af mig omtalt 1910, S. 1—4, Rørsumpenes floristiske Sammensætning S. 6—7. Foruden de under Omtalen af Skals Aa-Rørsumpen nævnte Arter har jeg langs Nørre Aa bemærket følgende: *Scirpus paluster*, *Sparganium simplex*, *Alisma plantago aquatica*, *Roripa nasturtium aquaticum*, *Ranunculus lingua*, *Lythrum salicaria*, *Sium latifolium*, *Solanum dulcamara* og *Bidens tripartitus*. Rørsumpen naar ingen synderlig Bredde; i det højeste er den kun faa Meter.

BAAGØE og KØLPIN RAVN (1896) giver en Del værdifulde Oplysninger om Rørsump-Vegetationen langs flere jyske Vandløb (her tages kun Hensyn til de gennem Dynd- og Mosearealer løbende Aaer). Fra Aarhus Aa nævner de, foruden nogle af de allerede ovenfor opregnede: *Butomus umbellatus*, *Angelica silvestris*, *Epilobium hirsutum*, *Bidens cernuus*, *Stachys paluster*, *Veronica anagallis aquatica* og *Solanum dulcamara*. — Fra Fiskbæk Aa nævner de nogle af de almindeligst forekommende Arter, men desuden *Scirpus Tabernaemontani* og *Comarum palustre*; de i østligere Dele af Jylland i det mindste hyppigere forekommende Arter *Butomus* og *Epilobium hirsutum* mangler begge her. Det samme er Tilfældet langs Skive Aa, der er undersøgt fra Estvad Bro til Lim-

fjorden; foruden de almindelig forekommende Arter nævnes herfra *Oenanthe fistulosa*. — Ved Kongeaa bemærkedes i Nærheden af Villebøl Bro bl. a. *Butomus umbellatus*.

C. H. OSTENFELD (1905) har meddelt en Skildring af Vegetationen i og ved Gudenaen, fra Sammenløbet med Nørre Aa indtil Randers. Han omtaler herunder Rørsump-Formationens Sammensætning (S. 388): „Rørsumpens vigtigste Planter er *Scirpus lacustris*, *Phragmites*, *Baldingera*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria aquatica*, *Acorus*, *Typha angustifolia* (sjældent lidt *T. latifolia*) samt af ikke „græslignende“ Urter *Cicuta*, *Rumex hydrolapathum*, *Sium latifolium* og *Lythrum*. Imellem alle disse høje Planter forekommer saa dels nogle Star-Arter, især *Carex gracilis* og *C. rostrata*, dels lavere blomstrende Urter som *Myosotis palustris*, *Caltha*, *Oenanthe aquatica* o. fl. Ogsaa forskellige andre især i Sumpengen forekommende Planter træffes i Rørsumpen“. Der citeres nogle Eksempler fra det af OSTENFELD undersøgte Omraade. Og det oplyses iøvrig, at „*Scirpus lacustris* er den Art, som gaar længst ud i Vandet“ i Forhold til *Arundo* o. a. Arter.

Rørsumpens floristiske Sammensætning. Gennem de ovenfor fremdragne Eksempler paa Rørsump langs Bredderne af danske Aaer og Søer med Tilløb er der givet et Indblik i Rørsumpens floristiske Sammensætning. Herefter og i Henhold til talrige Observationer fra andre Lokalteter, særlig i Jylland, bestaar den først og fremmest af følgende Arter (de vigtigste er fremhævede):

<i>Arundo phragmites</i>	<i>Sparganium simplex</i>
<i>Glyceria aquatica</i>	<i>Alisma plantago aquatica</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Butomus umbellatus</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Iris pseudacorus</i>
<i>Scirpus lacustris</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
— <i>paluster</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>
— <i>Tabernaemontani</i>	<i>Rumex hydrolapathum</i>
<i>Cladium mariscus</i>	— <i>maritimus</i>
<i>Carex lasiocarpa</i>	<i>Ranunculus lingua</i>
— <i>pseudocyperus</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>
— <i>vesicaria</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Acorus calamus</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>
<i>Typha angustifolia</i>	<i>Cicuta virosa</i>
— <i>latifolia</i>	<i>Sium latifolium</i>
<i>Sparganium ramosum</i>	<i>Berula angustifolia</i>

<i>Oenanthe aquatica</i>	<i>Stachys paluster</i>
— <i>fistulosa</i>	<i>Menta aquatica</i>
<i>Peucedanum palustre</i>	<i>Cineraria palustris</i>
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	<i>Bidens tripartita</i>
— <i>vulgaris</i>	— <i>cernuus</i>
<i>Teucrium scordium</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i> .

De ovenfor nævnte Karplanter giver i første Række Rørsumpen dens Præg: det er høje, ranke og slanke og hyppigst ugreneede eller lidet forgrenede Planter, saaledes som E. WARMING alt forlængst har fremhævet det i sin Karakteristik (1895). Men til disse slutter sig en Række andre Arter, som i fysiognomisk Henseende og tillige hvad deres Voksepladser iøvrig angaar adskiller sig fra de foregaaende, men alligevel spiller en vis Rolle indenfor Rørsumpen. Disse er:

<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Comarum palustre</i>
<i>Catabrosa aquatica</i>	<i>Convolvulus sepium</i>
<i>Carex gracilis</i>	<i>Myosotis palustris</i>
— <i>rostrata</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
— <i>stricta</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Thalictrum flavum</i>	<i>Veronica anagallis aquatica</i>
<i>Ranunculus flammula</i>	— <i>beccabunga</i>
<i>Roripa nasturtium aquaticum</i>	<i>Senecio aquaticus</i> .

Endelig bør maaske følgende Arter, om hvis Optræden jeg ikke har nogen Erfaring, henføres til en af de ovenfor nævnte Grupper:

<i>Echinodorus ranunculoides</i>	<i>Calla palustris</i>
<i>Alisma arcuatum</i>	<i>Rumex aquaticus</i>
<i>Carex riparia</i>	<i>Sonchus paluster</i> .
— <i>acutiformis</i>	

At give en for danske Forhold fuldt ud gyldig Begrænsning af Rørsumpens Flora er ingenlunde let; det kan dog vistnok siges, at med de i de to første Grupper opregnede Arter er langt de fleste Komponenter tagne i Betragtning.¹⁾

Blandt disse er det dog kun ganske enkelte, som i fysiognomisk, formationsmæssig og geologisk Henseende spiller nogen fremtrædende Rolle (de er i Listen fremhævede). Det er dem, som danner Rørsumpens vigtigste Facies. Med Hensyn til disse og

¹⁾ Den her givne Optælling falder i det væsentlige sammen med den af FRÜH og SCHRÖTER for Schweiz meddelte.

overhovedet til Begrænsningen af Formationen „Rørsump“ vender vi os et Øjeblik til Litteraturen om dette Emne.

WARMING's Karakteristik af den af ham opstillede Formation er utvivlsomt i det store og hele træffende. I Henhold til den ene eller anden Arts Fremhersken kan i Følge hans Opfattelse skelnes „mellem forskellige Samlag, f. Ex. *Phragmiteta*, *Scirpeta*, *Typheta*, *Equiseteta*, *Cariceta* osv.“, der alt efter Dybden af Vandet og andre Forhold ordner sig i Bælter.

FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 41) deler de egentlige høje Rørsumpe i tre Bestandstyper, „die adaptiv, regional, physiognomisch und floristisch verschieden sind“: 1) *Scirpetum*, der er den mest hydrofytiske, 2) *Arundinetum* og 3) *Magnocaricetum* (af *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. gracilis*, *C. stricta*, *C. disticha*, *C. Pseudocyperus*, *C. lasiocarpa* o. fl. a.).

C. H. OSTENFELD (1905, S. 384) deler Rørsumpen i to Bælter, 1) et ydre: „*Scirpus-Phragmites-Associationen*“ og 2) et indre: „*Acorus-Associationen*“. Derimod regner han ikke de store Carices med til Rørsumpen.

Til denne sidste Betragtning maa jeg ganske slutte mig. Vel kan Arter som *Carex pseudocyperus*, *C. lasiocarpa* og *C. vesicaria* maaske nærmest henregnes til Rørsumplanterne, men disse Arter optræder efter min Erfaring blot som akcessoriske Bestanddele. Det samme gælder Arter som *Carex gracilis* og *C. stricta* og især *C. rostrata* og *C. disticha*; de bør ikke, som det sker hos WARMING samt FRÜH og SCHRÖTER, henregnes til Rørsumpen, idet deres Betydning er langt den største indenfor den næstfølgende af de her som „forberedende“ betegnede Formationer. Efter min Opfattelse hører den FRÜH-SCHRÖTER'ske Bestandstype „*Magnocaricetum*“ altsaa ikke med til Rørsumpen, men til Dyndengen, hvorom nedenfor.

I Følge de lagttagelser, man kan gøre over Rørsumpe ved vore ferske Vande, vil man kunne skelne mellem en ret lang Række Bælter eller Facies, der er karakteriserede af den fremherskende Planteart, og hvis Forekomst væsentligst betinges af Vandets Dybde og Bundforholdene. At give nogen rigtig motiveret Opstilling af Rækkefølgen formaar jeg dog ikke — Sagen ligger ogsaa udenfor nærværende Arbejdes Rammer og trænger til langt mere indgaaende Undersøgelse, end jeg har kunnet indlade mig paa — men jeg har Grund til at tro, at man kan skelne mellem i det mindste følgende Facies, ordnede nogenlunde efter Vanddybden som afgørende Faktor:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. <i>Sparganium ramosum</i> -Facies | 5. <i>Acorus</i> -Facies |
| 2. <i>Scirpus lacustris</i> -Facies | 6. <i>Equisetum fluviatile</i> -Facies |
| 3. <i>Arundo</i> -Facies | 7. <i>Glyceria aquatica</i> -Facies |
| 4. <i>Typha</i> -Facies | 8. <i>Phalaris</i> -Facies. |

Disse 8 Facies er vistnok de væsentlige. Betegnelserne kan for dem (og for endnu andre) anføres med et dobbelt Navn, eftersom en eller anden af Rørsumpens Planter paa afgørende Maade bidrager til dens Karakteristik. Man vil saaledes til Eks. kunne finde en *Scirpus lacustris*—*Arundo*-Facies eller *Arundo*—*Scirpus lacustris*-Facies, eftersom henholdsvis *Scirpus* eller *Arundo* er den vigtigste af disse to Arter, en *Typha*—*Cineraria*-Facies, en *Equisetum*—*Sium*-Facies o. s. fr. C. RAUNKJÆR (1909, S. 88) afbilder et smukt Eksempel paa en *Lysimachia thysiflora*—*Arundo*-Facies. — De naturlig samhørende Facies kan ogsaa, saaledes som C. H. OSTENFELD (1905) foreslaar, sammenfattes til nogle faa Associationer. Yderligere Undersøgelser vil være nødvendige for Behandlingen af dette rent formelle Spørgsmaal.

Den ovenfor angivne Rækkefølge af Rørsumpens Facies er som nævnt væsentlig baseret paa lagttagelser over Vanddybdens Indflydelse. Ofte danner *Sparganium ramosum* de yderste Forposter af Rørsumpen; den kan utvivlsomt gaa ud paa ret stor Dybde — CARLSON (1902) angiver 1—3,2 m — men kræver vistnok altid Dyndbund for sin Trivsel.

Ogsaa *Scirpus lacustris* hører til i de yderste Bælter, hvor den dog ofte trænges af *Arundo*. MAGNIN (1893) anfører, at den gaar ud til 3 m Dybde, medens *Arundo* i Følge samme Forf. gaar til 2,5 m. BRAND (1896) angiver henholdsvis 2,5 og 2 m; SCHRÖTER (1904) 3,5 og 2,5 m. Efter BAAGØE og KØLPIN RAVN's Udtalelser at regne synes det ikke at være almenfyldigt, at *Scirpus* gaar udenfor *Arundo*, selv om det hyppig er Tilfældet (se ovenfor S. 220); derimod har WARMING i Skarridsø iagttaget, at den gaar ud til større Dybde end *Arundo* (se ovenfor S. 223), og at den især er denne overlegen, naar Bunden er blød. CARLSON (1902) angiver samme Maximum-Dybde for *Scirpus lacustris* og *Arundo*, nemlig 2,5 m; han mener dog, at den første fordrer løsere Bund og større Dybde end den sidste (S. 16). Iøvrig udtaler han, at det ofte er umuligt at afgøre, om en vis Lokalitet egner sig bedst for *Arundo* eller *Scirpus*. Ligesom det ofte er en Tilfældighed, hvilken Plante der indtager ny Jord, kan et tilfældigt Forspring blive afgørende i

Kampen mellem de to her omtalte Planter (l. c., S. 18). C. H. OSTENFELD har som nævnt ved Gudenaen gjort den Iagttagelse, at *Scirpus lacustris* gaar længst ud i Vandet (S. 384). Ved Ringholm Hoved (Jul Sø) o. a. St. i Silkeborg Søerne har jeg snart fundet *Scirpus*, snart *Arundo* yderst; hyppigst dog vistnok den første.

E. HAGLUND (1907) giver nogle interessante Meddelelser om Optræden af *Scirpus lacustris* og *Arundo phragmites* i Hornborgasjön. Han fremhæver med Rette den førstes større Afhængighed af Vandstanden, medens den sidste derimod ogsaa trives „på fastmark“; og m. H. t. Bundens Beskaffenhed gør HAGLUND det vistnok rigtige Ræsonnement, at *Arundo*, der som bekendt indeholder megen Kiselsyre, kun trives paa en Bund, hvor den har Adgang til at forsyne sig med dette Stof, medens den ikke træffes „på blottad sjökalk eller på bleke med vegetationstäck“, såvida torflageret icke är minst 2 dm mäktigt“. Derimod er *Scirpus lacustris* mindre fordringsfuld hvad Bundens Beskaffenhed angaar, kræver en mindre Mængde Kiselsyre. Yderligere anfører HAGLUND Forskellen i Væksthastighed hos *Scirpus lacustris* (med en aarlig Tilvækst af Rhizomet paa højst 1 dm) og *Arundo*.

Endelig angiver R. SERNANDER (1910) fra Søen Hederviken, at Scirpeta og Arundineta veksler med hinanden „dock i allmänhet så, att Scirpeta . . . bilda gränzonen mot strändernas Grandicari-ceta och Cariceta . . .“

Efter de ovenfor citerede Udtalelser og tillige egne Iagttagelser at regne synes det i Virkeligheden at være lidt vanskeligt at fastslaa noget aldeles afgjort m. H. t. Rækkefølgen af de to af *Scirpus lacustris* og *Arundo* dannede Facies, men jeg er tilbøjelig til at mene, at *Scirpus* er den, der under ellers lige Forhold gaar ud til de største Dybder.

Typha-Arterne er absolut knyttede til den dyndede Bund i vore ferske Vande og holder sig desuden til de mere grunde og rolige Partier deraf.

I endnu højere Grad gælder dette de to følgende Facies (5 og 6), medens *Glyceria aquatica* og *Phalaris arundinacea* ingenlunde er knyttede til Dyndbund alene. Forskellen i den af disse Planter krævede Vanddybde er kun ringe. Mindst Vanddybde forlanger utvivlsomt de to sidst nævnte Planter, der derfor ogsaa med Lethed gaar over i Dyndengen (se nedenfor).

Om Livsvarigheden af de i Rørsumpen optrædende Plantearter har WARMING allerede forlængst fremhævet det særdeles karak-

teristiske Forhold, at de fleraarige Urter næsten fuldstændig har Overvægten. I de ovenfor anførte Lister findes kun 3 en- eller toaarige Arter: *Cineraria palustris*, *Bidens tripartitus* og *B. cernuus*¹⁾. Alle de øvrige er Stauder. Dog kan *Comarum* muligvis, saaledes som ASCHERSON og GRAEBNER (1898—99) gør det, betegnes som Halvbusk, hvilket i alt Fald maa gælde *Solanum dulcamara*; RAUNKJÆR (1906 og 1909) klassificerer den som Nanofanerofyt. Det bør tilføjes, at der i Rørsumpen kan indfinde sig enkelte Pile (*Salix cinerea* og *S. pentandra*) og, især langs Aaløbene, buskformede Individer af *Alnus glutinosa*.

Det er endvidere af WARMING (1895, 1902, 1909) paavist, at Vandrerhizomer er meget hyppige hos Rørsumpens Planter og betinger deres selskabelige Vækst; Planter med opret Rodstok er sjældnere og spiller derfor heller ingen større Rolle.

Paa Grundlag af den ovenfor givne Fremstilling af Rørsumpens Plantevækst skal det Trin af Landdannelse, som denne Formation betinger, kortelig omtales.

Bortset fra at stedlige Forhold naturligvis har stor Indflydelse, kan visse Faktorer dog siges at være af almen Betydning for Forekomsten af Rørsumpe og Hurtigheden af deres Vækst i vore ferske Vande.

Spørgsmaalet om Landdannelsen og de den paavirkende Faktorer er behandlet fyldig af FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 19 o. flg.). For „staaende Vandes“ Vedkommende nævner de som virksomme Faktorer: 1) Søbækkenets Natur (Blindsø, Endesø, Flodsø), 2) Oplandets Størrelse og Natur, 3) Søbækkenets Form, Størrelse og Dybde, 4) Klimatiske Forhold og 5) Søbækkenets Omgivelser. For Landdannelser i strømmende Vande nævner samme Forff. (S. 61): 1) Strømmens Hastighed, 2) Dybde, 3) Mængden af terrigene Bestanddele, 4) Omgivelser og 5) Klimatiske Forhold.

De vigtigste af disse Faktoreres Betydning for Landdannelsen vil nedenfor blive betragtede under ét, idet Afvigelserne for Aaløbenedes Vedkommende stadig anføres.

Størrelsen af Vandarealet (Søbækkenet eller Aaløbet) er af ret underordnet Betydning for Landdannelsen. Adskillige Søarealer i vort Land af meget anselig Størrelse er ad mere eller mindre naturlig Vej fuldstændig tilgroede og paa den anden Side er Landdannelsen i mange smaa Søer næsten ganske udebleven. — For

¹⁾ Af ikke-fleraarige Urter nævner WARMING (1909) kun *Ranunculus sceleratus* der paa de af mig iagttagne Lokalteter har været uden Betydning.

Aaernes Vedkommende gælder, hvad KLINGE (1890, S. 298) har udtalt, at jo smallere Aaløbet er, des hurtigere vil det vokse til.

Større Betydning har Vandarealets Form. Jo mere uregelmæssig Formen af et Søbækken er, jo flere Vige Kysterne danner, des større Sandsynlighed er der for, at der netop i disse Vige vil fremkomme en Landdannelse, fordi Plantevæksten her har størst Ro at udvikle sig under. Det samme synes efter KLINGE's Mening at gælde det stærkt bugtede Flodløb med dets talrige Indskæringer. At det er Roen, der begunstiger Landdannelsen, kan næppe betvivles, i mindre Grad skyldes det den større Mængde Næring, der kan tænkes ophobet i staaende eller svagt bevæget Vand. Naar KLINGE (S. 266) mener, at disse Vandes Næringsindhold er større end de flydendes, og at vi ser „an ruhigeren Stellen der Flüsse, wie Buchten und dergleichen, ein reicheres Pflanzenleben sich entfalten, als in dem von der vollen Stärke der Strömung getroffenen Strombelte selbst“ — — saa har denne Slutning næppe fuld Gyldighed; det er sikkert her de fysiske Forhold, der er de kemiske overlegne i deres Indflydelse paa Plantevækstens Udvikling. Men ogsaa bortset herfra er KLINGE's Betragtning næppe rigtig (se nedenfor S. 235).

Langt større Indflydelse øver Vandarealets Dybdeforhold, en Faktor, FRÜH og SCHRÖTER med Rette stærkt fremhæver; de nævner Eksempler paa den lave Vandstands Betydning for Tilgroningen (S. 20); jo mere grundt Vandet staar, des hurtigere maa Landdannelsen foregaa, alt andet lige, en Regel, som ofte nok kan paavises for danske Søers Vedkommende, og som naturligvis ogsaa gælder for Aaløbene. Med den grunde Vandstand (indtil 2 m) faar Rørsumpen først rigtig Lejlighed til at udvikle sig, i Søerne som oftest uden forstyrrende Indgreb fra Kulturens Side. Saadan spiller en langt større Rolle i Aaløbene. Der findes næppe noget „offentligt“ Vandløb i Danmark, hvor de naturlige Dybdeforhold faar Lov at raade, selv om den Omhu, hvormed man sørger for Vandets Passage, er meget ulige i de forskellige Egne, afhængig af Aaløbets Karakter, Beskaffenheden og Benyttelsen af de tilgrænsende Arealer o. a. Forhold. Allerede meget længe, siden Midten af det 18. Aarh., har man i Danmark truffet Bestemmelser om Aaløbenes Renholdelse (se GRAM, 1893, S. 1). I Følge de vedtagne Regulativer er der med tilbørlig Variation efter de lokale Forhold fastsat 1 eller 2 aarlige Renskrænger (eller Opskrænger) af Vandplantevæksten, de undersøiske Enge, paa Aaens Bund (t. Eks. 15. Juni

og 1. August); desuden træffes der undertiden Bestemmelse om Renskæring af Rørsumpen langs Aaens Kanter. De samme Bestemmelser kan gælde Søer, der danner Led i et offentligt Vandløb (GRAM, S. 83); derimod kan andre Søer ikke indgaa under offentligt Tilsyn.

Endvidere er den oprindelige Bunds Beskaffenhed af overordentlig stor Betydning for Landdannelsen i Sø eller Aa. Men Bundens Beskaffenhed afhænger atter af i det mindste to vigtige Forhold, dels Omgivelsernes eller Oplandets Natur, dels det Forhold, om en Sø mangler Tilløb, er en Blindsø (kfr. Udtrykket „Blindsee“ hos FRÜH og SCHRÖTER, S. 20), eller den er gennemløbet af en Aa, er en Flodsø („Flusssee“, kfr. *ibid.*).

Indflydelsen af Omgivelserne er i denne Henseende utvivlsom. Uden at gaa i Enkeltheder kan der mindes om de overordentlig ulige Kaar for en Landdannelse, der gør sig gældende i en i et rigt og kuperet Morænelandskab liggende Blindsø, sammenlignet med en Sø paa en Hedeflade eller en Klitslette. Dels kan Bunden i Morænelandskabets Søer jo i og for sig være meget frugtbar, dels kan der ved Nedskylning fra de omgivende Højdedrag foregaa en stadig Ophobning af næringsrigt Materiale, saa at den Landdannelsen betingende rige Plantevækst snart vil kunne fremkomme. For Aaløbenes Vedkommende er Omgivelserne naturligvis i denne Henseende af mindre Betydning.

Indflydelsen af Tilløb til Søen er ligesaa aabenbar; Flodsøer eller gennemløbede Søer frembyder ved det Materiale af uorganiske og organiske Stoffer, Løbene fører med sig, langt bedre Betingelser for en Landdannelse end Blindsøer, forudsat at Dybdeforholdene er de samme, og at Blindsøen ikke paa Forhaand er forsynet med næringsrig Bund. Som Eksempler paa de første er der ovenfor nævnt nogle; de kunde forøges med mangfoldige andre. Til de næringsfattige Blindsøer vender vi ved en senere Lejlighed tilbage. POTONIÉ (1909, S. 320), der med god Grund lægger særlig Vægt paa Roen i Vandet for Dannelsen af Sapropel (eller „Faulschlamm“), har derimod næppe ubetinget Ret, naar han mener, at man først og fremmest finder „Faulschlamm“-Aflejringer i Søer uden eller med meget svagt Tilløb.

Klimatiske Faktorer. At Nedbør og Temperatur gør deres Indflydelse gældende over Landdannelsen i Søer og Aaer, er selvfølgelig; begge betinger jo i al Almindelighed, hvad FRÜH og SCHRÖTER kalder „die Vitalität oder Energie der Pflanzen“.

Særlig Interesse har det at betragte Vindens Betydning. Allerede FORCHHAMMER¹⁾ har paavist, at Tilgroningen i vore ferske Vande foregaar med størst Energi i Vindsiden, hvor der er Læ. Langt senere har KLINGE i sin bekendte Afhandling (1890) behandlet de klimatiske Faktorer, særlig Vindens, Betydning for Landdannelsen; han er ligeledes kommet til det Resultat, at Middel-Vindretningen, i alt Fald i Øst-Balticum, er af afgørende Indflydelse for Spørgsmaalet om, hvor Tilvæksten i Søerne begynder og fortsættes; da SV-Vindene i det af KLINGE undersøgte Omraade er de fremherskende, begynder Tilgroningen, naar andre Faktorer ikke griber altfor forstyrrende ind, fra Sydvest. Af Vindens Styrke afhænger, i alt Fald væsentlig, Bevægelsen i Vandet; jo større Ro, des bedre Betingelser gives der for en intensiv Opgrøde og dermed følgende Landdannelse. Iøvrig er KLINGE ingenlunde blind for andre, lokale Forholds modificerende Betydning. Saaledes kommer Søens Omgivelser let til at spille en Rolle, for saa vidt som de kan betinge fuldstændig Mangel paa Dækning, medens paa den anden Side enhver saadan naturligvis yderligere komplicerer Forholdene.

Medens FRÜH og SCHRÖTER kommer til det Resultat, at en Tilvæksten dominerende Indflydelse fra Vindens Side næppe lader sig paavise for de schweiziske Søers Vedkommende (l. c., S. 22), er det ganske utvivlsomt, at den FORCHHAMMER-KLINGE'ske Regel gælder for mange Søer i Danmark. Ovenfor og senere hen er nævnt nogle Eksempler; alene ved Gennemgang af Generalstabens Maalebordsblade vil man kunne finde adskillige andre.

C. WESENBERG-LUND, den erfarne Kender af danske Søers Naturforhold, har (1911) ment at maatte give KLINGE's Betragtning et „Korrektiv“, idet han paa Grundlag af Temperaturmaalinger i danske Søer udtaler: „Hvor Terrainforholdene skærmer for den fremherskende Vindretning, vil i et Land, hvor denne er SV-NØ, Søerne gro til fra NØ. Grunden hertil maa søges i de høje Temperaturer i Littoralregionens sydexponerede Kyster; disse Tp. faar derfor ogsaa Betydning for Landvindingen“. Det er rimeligt, at de forholdsvis høje Temperaturer paa sydexponerede Kyster er af ret stor biologisk og geologisk Betydning i mange Smaasøer og i Vige af større Søer; og WESENBERG-LUND fremdrager meget interessante

¹⁾ Efter velvillig Meddelelse fra Professor E. WARMING omtalte FORCHHAMMER denne Sag paa sine Forelæsninger 1860–62; jeg har forgæves i FORCHHAMMER's Skrifter søgt nærmere Oplysninger om hans Iagttagelse af Forholdet.

Iagttagelser herover. Men det maa dog bemærkes, at „Klinge's Lov“ selvfølgelig kun kan gælde Søbækkener, der er udsatte for den fremherskende Vindretnings Indflydelse; hvor denne er ophævet, vil andre klimatiske Faktorer, altsaa ogsaa Temperaturforhold, kunne blive af afgørende Betydning.

KLINGE vil ogsaa have fundet Vindvirkninger af Betydning for Tilvæksten langs de i N—S løbende Floder (S. 296). For de danske, gennemgaaende kun smalle Vandløbs Vedkommende lader den fremherskende Vinds Indflydelse sig dog næppe paavise.

Derimod paavirkes Landdannelsen i vore Aaløb utvivlsomt stærkt af Aaens Fald og den deraf betingede Strømmens Hastighed. Denne Bevægelse spiller næppe nogen synderlig stor Rolle for Søer med Gennemløb, uden for saa vidt som Landdannelsen naturligvis ikke foregaar der, hvor Strømmen virker stærkest. Saa meget des større Indflydelse har den i Aaløbene; jo stærkere Strøm, des daarligere Betingelser for den landdannende Vegetations rolige Udvikling. Iøvrig fremhæver FRÜH og SCHRÖTER med Rette det for alle stærkt mæandriske Flodløb almenkyldige Billede, der er forskelligt fra KLINGE's ovenfor berørte Opfattelse: alle konvekse Steder vokser til, medens alle konkave bliver mere eller mindre aabne (S. 61). Hertil vender vi senere tilbage, idet det dog allerede her maa fremhæves, at Landdannelsen i ganske særlig Grad er knyttet til den Side af de konvekse Steder, der vender bort fra Strømmens Retning.

Endelig maa som den sidste, men overordentlig vigtige Betingelse for Rørsumpens Fremkomst nævnes de forudgaaende Vandplantesamfund og deres Virksomhed. Deres Betydning er dog i Hovedsagen (se nedenfor) indirekte, idet det Materiale af døde Plantedele, der i alt Fald for en Del er mere eller mindre omformede til Dynd af det ferske Vands Dyreliv, ophobes i stedse større Mængde og derved danner Hovedmassen af den dyndede Bund, som er saa væsentlig en Faktor for Landdannelsen ved Rørsumpens Hjælp. Om Dynddannelsen i ferske Vande henvises til de af H. v. POST (1864), C. WESENBERG-LUND (1901) o. a. udgivne Skrifter.

Den første Grundlæggelse af Rørsumpens Facies belignes under den nødvendige Forudsætning af Ro, gunstige Dybde- og Bundforhold, af en eller anden af de mest fremtrædende af de ovenfor nævnte Planter, og ofte faar, som tidligere antydet, Tilfældet her Lov at raade. Disse fra nyt af fremkomne Facies har enten nøje Forbindelse med de tidligere dannede og landfaste Rørsump-

Facies, eller de opstaar som selvstændige, øformede Bevoksninger, der først ved den videre Udvikling smelter sammen med den landfaste Rørsump eller med Nabobestande. Saadanne Bevoksninger kaldes flere Steder i Jylland „Polde“ eller „Holter“ eller simpelt hen „Oprøde“.

Den nærmere Udredning af disse Bevoksningers Opstaaen lades her ude af Betragtning. At Vandplanterne ved Opfyldning, Sammenskylning, Aaernes „Opskæring“ o. a. Kulturindgreb kan danne Spiringsbund for Rørsumpens Planter, maa anses for givet. Den samme Betydning har aabenbart enkelte af de til Rørsumpen selv knyttede Planter. Saaledes kan der henvises til den ejendommelige Rolle, *Roripa nasturtium aquaticum* spiller paa visse Punkter langs Nørre Aaens Bredder og i dens Søer; det er ganske aabenbart, at den er i ikke ringe Grad landdannende, idet den betinger Fremkomsten af Rørsump-Partier. Hvor Vandet er roligt, ser man denne Plante i store, overordentlig frodige og saftig grønne Bevoksninger træde ud fra Aaens Bredder uden at være rodslaaende, fuldstændig frit flydende. Den danner udenfor Rørsumpen „Holter“, der ofte ses at være Basis for Vegetationer af *Typha angustifolia* eller *Scirpus lacustris*, hvis Frø formodentlig fanges af den langt ind i Efteraaret endnu fuldkommen friske og overmaade tætte *Roripa* (MENTZ, 1910).

Er de første Facies af Rørsumpen dannede, vil den videre Landdannelse — alt efter de enkelte Steders Forhold — skride mere eller mindre hurtigt fremad. Rørsumpens Plantevækst betinger i første Række dette Fænomen. Den selskabelige Vækst af dens vigtigste Facies har jo i denne Henseende en overordentlig stor Betydning; den dyndede Bund er gennemkrydset af Rodstokke, saa snart Vegetationerne blot er nogenlunde tætte, og jo tættere de bliver, des mere fylder Rodstokke og Rødder op: Bunden højnes. Overhovedet udmærker Rørsumpens mest betydende Plantearter sig ved en usædvanlig stor Stofproduktion. Og da de ferske Vandes Dyreliv ikke er i Stand til at omsætte alle Rørsumpens Affaldsmasser, ophobes disse Aar for Aar i stedse rigeligere Mængde, saafremt de da ikke ad naturlig eller kunstig Vej fjernes. Ti Kulturen griber ogsaa her i høj Grad forstyrrende ind; man behøver i saa Henseende kun at minde om den for den naturlige Udvikling uden al Tvivl betydningsfulde Fjernelse af *Arundo*, hvor denne danner større Bevoksninger. Endvidere fremmer Rørsumplanterne i meget høj Grad Landdannelsen ved at tilbageholde

en Del af de i Vandet opslemmede organiske og uorganiske Smaadele, derunder store Mængder af Diatoméskaller. Jo mere organisk, uomsat eller kun delvis omsat Masse, Sumpen selv præsterer og opbevarer, des mere tørveagtig bliver dens Bund; jo større Mængder af Diatoméskaller, Slam, Sand o. a. uorganiske Partikler, den tilbageholder, des mere askerig vil Bunden naturligvis blive. I al Almindelighed kan det dog vistnok fastslaaes, at Rørsumpens bløde Bund under det grunde Vand, skønt organiske Bestanddele i større eller mindre Mængde er indblandede, i Hovedsagen bestaar af uorganiske Stoffer: Dynd (Gytje). Er Rørsumpens Bund fra Begyndelsen af ikke blød, men fast, fordi den i i overvejende Grad bestaaer af Sand, vil den dog som oftest, ved Plantevækstens Virksomhed, efterhaanden gaa over til at blive Dyndbund.

Bundens Højnelse indenfor Rørsumpen betinger en Indvandring af Plantearter, der fører os over til den nedenfor omtalte Dannelse.

2. Dyndengen.

Den Formation, der her benævnes Dyndeng, har i Hovedsagen og i udpræget Grad Karakter af „Eng“ d. v. s. en væsentlig af græsagtige Planter, især Glumiflorer, sammensat og tæt sluttet Planteformation paa lav og fugtig Bund. Jordbunden er Dynd eller Tørvedynd. Grundvandstanden er meget høj; staar Vandspejlet ikke helt op til Engens Overflade, findes det i alt Fald nær derved; det er vanskeligt at sige noget alment derom, men det tør dog antages, at Sommervandspejlet i Almindelighed staar i det højeste indtil 30 cm under Overfladen; kun i meget tørre Somre, kan Vandspejlet, hvad jeg i 1911 flere Steder kunde konstatere, staa ca. 50 cm under Engens Overflade. Hyppig er Vandspejlet utvivlsomt højere end overfor nævnt; selv i Sommertiden, nemlig efter stærke Regnskyl, kan Vandet i nogen Tid staa umiddelbart op til Overfladen eller endog derover. I alt Fald Efteraar og Vinter og langt ind i Foraaret er Dyndengene mere eller mindre stærkt overskyllede af bevæget Vand, og netop dette Forhold spiller en overordentlig stor Rolle for Sammensætningen af disse Enges Vegetation og for Beskaffenheden af deres i Almindelighed frugtbare Jordbund.

Som umiddelbar Følge af Jordbundens Karakter af Dynd og dens meget store Vandindhold er Overfladen som oftest mere eller mindre blød; kun „Engkrogene“, hvorom senere, danner i denne

Henseende hyppig en Undtagelse. Dyndengens bløde, eftergivende og derfor gyngende Bund har foranlediget den folkelige og meget malende Betegnelse „Gunge“, som i alt Fald i Jylland er almindelig anvendt. Ogsaa Betegnelsen „Hængesæk“ benyttes om d'sse meget bløde Enge, der i udpræget Grad giver efter for Fodens Tryk, saa Vandet træder frem. I Almindelighed er Dyndengens Plantedække dog saa stærkt sammenvokset, at det kan bære et voksent Menneskes Vægt.

Den fra Rørsumpen floristisk og fysiognomisk forskellige Formation vil i det følgende blive skildret paa Grundlag af en Række Eksempler.

Bredsgaard Sø (se S. 212). Det er her *Carex rostrata*, der i ganske overvejende Grad danner de yngste Dyndengens Vegetation, og som overhovedet betinger den sammenhængende Engs Fremkomst. Den vokser i et meget iøjnefaldende Bælte, hvis Bredde veksler noget paa de forskellige Steder og derfor vanskelig kan opgives nøjere; i alt Fald er Bæltet bredest langs den vestlige og sydlige Kyst (se Fig. 1). Hvor *Carex rostrata* naaar helt ud til Søens Bred eller kun begrænses af en smal Rørsump, ses det, hvorledes de lange, hvide Rhizomer i stor Mængde vandrer ud fra Engens Kant; ofte ligger de blottede, men hyppigst er de vel skjulte af det mørke Dynd. Engen er en typisk Hængesæk eller Gunge. Ved hvert Trin synker Foden hurtig ned i det bløde og gyngende Engtæppe, og med stor Hast, selv i en tør Sommer, samler der sig Vand om Foden. Saa højt staar Vandet op i Engens Overflade, at *Lemna minor* meget vel kan trives mellem Engens øvrige Planter.

I Bunden af denne *Carex rostrata*-Eng lever en Del Mosser, som dog intet sammenhængende Tæppe danner: *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Hypnum elodes*, *H. cordifolium*, *H. giganteum*, *H. Kneiffii*, *Bryum ventricosum* og *Marchantia polymorpha*. I meget mindre Grad end Fanerogamerne (og *Equisetum fluviatile*) bidrager Mosserne til de yngste Enges Dannelse, men henimod Grænserne for den indenfor Engen liggende Mose bliver *Acrocladium cuspidatum* meget rigeligere i sin Optræden, og til denne slutter sig *Hypnum intermedium* i Mængde.

Da *Carex rostrata*-Engen er saa nøje knyttet til det Bælte af Rørsump, der vokser langs Søens Bredder, er det forstaaeligt, at Rørsumpens Planter ogsaa kan forekomme inde i Engen; man

finder *Equisetum fluviatile*, *Typha latifolia*, *Arundo*, *Sparganium ramosum*, *Scirpus lacustris*, *S. paluster*, *Ranunculus lingua*, *Cicuta virosa*, *Sium latifolium*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Menyanthes*, *Myosotis palustris*, *Cineraria palustris* og *Rumex hydrolapathum* spredte i Engen, men for de fleste Arters Vedkommende i en mere eller mindre fortrykt Tilstand, der viser, at de ikke længere befinder sig under de Forhold, der er dem gunstigst. Bedst forliges *Equisetum* med Forholdene.

Carex rostrata-Engens øvrige Vegetation dannes af følgende Arter: *Agrostis alba*, enkelte *Poa pratensis*, spredt *Eriophorum polystachyum*, enkelte *Carex stricta* og *C. panniculata*, *Triglochin palustris*, *Rumex acetosa*, *Stellaria palustris*, *S. uliginosa*, *Coronaria flos cuculi*, *Cardamine pratensis*, *Caltha palustris*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*, *Pedicularis silvatica*, *Galium palustre* og *G. uliginosum*.

Af disse Planter spiller *Agrostis alba*, foruden *Carex rostrata*, ubetinget den største Rolle for Engens Sammensætning. Den kan paa nogle Steder af Engen danne en særskilt Facies (*Agrostis alba*-Eng); ogsaa ser man en omtrent ligelig Blanding af begge de nævnte Planter, men hyppigst er *Carex rostrata*, som alt fremhævet, den dominerende og karakteriserende Plante. Den rigelige Forekomst af *Agrostis alba* betinger uden Tvivl en større økonomisk Værdi af Afgrøden; Engen slaas, gerne i første Halvdel af Juli, saa langt som man kan naa ud mod Søens Bredder, endog helt ud til *Equisetum*-Bæltet.

Den indre Grænse for Dyndengen er det vanskeligt at angive nøje; det er dog forsøgt i Henhold til Tilstanden 1904, og Grænsen er indlagt paa Kortet (Fig. 1). Denne Grænse gaar i Syd indenom en med Signatur betegnet Ø, der lod sig omsejle ca. 1860 (i Følge Opgivelse fra stedkendte Folk), men som nu er vokset i ét med den øvrige Eng. — Den indenfor Dyndengen værende Mose er mere eller mindre stærkt paavirket af Væld; Dyndenge og Vældmose grænser derfor næsten umiddelbart op til hinanden (se nærmere nedenfor under Omtalen af Vældmosen).

Jordbunden i Dyndengen er et i fugtig Tilstand mørkt graaligt og „fedtet“ Dynd; tørret antager det en lysegraa Tone og bliver „støvende“; det er da tillige meget let. 2 Rækker Prøver af Dyndet er analyserede paa Grundlag af Prøver, udtagne dels i de vestlige Dyndenge (Analyse Nr. 1, Prøverne 2—4—6), dels i de sydlige Enge (Analyse Nr. 2, Prøverne 8—10—12); Resultatet af Analysen

ses af Tabel 1, Nr. 1 og 2. Mængden af organisk Stof nærmer sig vel 50 %, men er ikke des mindre saa ringe, at der endnu slet ikke kan tales om nogen afsluttet Tørvedannelse indenfor denne Eng. Den i 25 % HCl uopløselige Del af Dyndet bestaar i ganske overvejende Grad af Diatoméer. Iøvrig er Asken kalkrig, men temmelig fattig paa Kali og Fosforsyre. Kvælstofmængden er mindre end sædvanlig i tørveholdige Enge. —

Vilsted Sø (se S. 215). Indenfor den tidligere omtalte Rørsump følger Dyndenge, hvis yderste Facies bestaar af *Glyceria fluitans* og enkelte Carices; denne *Glyceria fluitans*-Eng afløses indefter af *Carex rostrata*-Eng, og denne gaar atter over i stærkt mosklædte Dyndenge, hvis Vegetation bestaar af en Blanding af *Carex rostrata*, *Carex Goodenoughii* og *Carex panicea*; det er en Overgangsform, hvis Hovedkomponent nærmest er *Carex Goodenoughii*. Mosvæksten bestaar væsentlig af *Acrocladium cuspidatum*; Vandet stod begge de Gange, jeg besøgte disse Enge (²⁷/₈ og ⁶/₁₁), op til Overfladen.

Der er enkelte Partier af denne mosklædte *Carex*-Eng, ret nær Vilsted By, som ikke slaas, i alt Fald ikke samtidig med de øvrige Enge, hvad enten dette nu skyldes den store Mængde Mos eller den Omstændighed, at *Arundo* her har bevaret sin Eksistens i mindre, øformede Partier. Disse *Arundo*-Øer har slet ingen Forbindelse med det meget længere ude og langs Søens Bredder voksende *Arundo*-Bælte. Rørene er kun lave og tynde; men de synes dog aarlig at blive bjærgede. Mellem Rørene vegeterer Mosser med overordentlig stor Frodighed, foruden den før nævnte *Acrocladium cuspidatum* *Philonotis fontana* og *P. calcarea*.

I Mosbunden forekommer foruden *Arundo* en Del andre Fanerogamer, nemlig *Liparis Loeselii*, *Orchis incarnatus*, *Epipactis palustris*, *Caltha*, *Comarum*, *Parnassia*, *Angelica silvestris*, *Cicuta virosa*, *Berula angustifolia*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Euphrasia brevipila* og *Menta aquatica*. Særlig Forekomsten af Orkidéerne er ganske ejendommelig; de findes i stor Mængde og er indenfor Rørene, der slaas længe efter Vegetationstidens Slutning, bedre beskyttede end udenfor, hvor Engen benyttes til Høslæt, og hvor de ikke forekommer eller findes i ringe Antal. Mængden af Orkidéer staar formodentlig i Forbindelse med Dyndets her sikkert meget rigelige Indhold af Kalk; ti ca. 20 cm i Dybden er Dyndet ganske hvidligt. Ogsaa Trykvand har vist her nogen Indflydelse.

Dyndengens indre Grænse falder nogenlunde sammen med den

i ca. 1875 gravede Landkanal; og her, hvor 10' Kurven har sit Forløb, var Søens Bred, da Matrikulskortene udfærdigedes. Med andre Ord er der siden den for disse foretagne Maaling indtil 1881, da Generalstabens Maaling fandt Sted, sket en ikke ubetydelig Landdannelse langs Søens vestlige Side (se Kortet, Fig. 2).

Indenfor Dyndengene følger Tørveenge, der udfylder Hovedparten af den gamle Vig. Denne Cyperacé-Mose har nu ved Udgroftning, Høslæt, Tilførsel af Kunstgødning o. a. Kultur (tildels Pløjning) ændret sit oprindelige Præg og frembyder derfor liden Interesse i botanisk Henseende. Dybden af Tørven er ikke stor. —

Brokholm Enge. Brokholm Sø i Salling er nu ved den i 1908—09 stedfundne Regulering af Afløbet, Hinnerup Aa, fuldstændig udtørret. Paa Videnskabernes Selskabs Kort (1795) synes Søens Omraade at have naaet omtr. til 20' Kurven (G. M., S 22); se Fig. 5. I Slutningen af det 18. Aarh. eller Begyndelsen af det 19. Aarh. forsøgte Ejeren af Eskjær, hvortil Søen dengang hørte, en Udtørring, idet han købte og nedlagde Aasted Vandmølle, der dreves ved den fra Søen kommende Vandkraft. Sr. Sr. BLICHER, der nævner dette (1839, S. 38), anfører tillige, at Resultatet ikke helt svarede til Forventningerne; alligevel vurderedes Tilvæksten til ca. 100 Læs Hø aarlig. Omkring 1826 skal Udstykningen af Søen være sket. Søens Omraade maa indtil ca. 1870 have været nogenlunde anseligt, idet det hedder sig, at der indtil den Tid dreves et større Fiskeri. Men 1870 foretoges atter en Sænkning af Vandspejlet, og hermed indskrænkedes Søens Vandflade til det meget beskedne Areal af 3—4 ha, den har paa G. M. af 1882, og som er bibeholdt i Fig. 5. Der maa samtidig være fremkommet ret betydelige Engstrækninger, som dog paa Grund af den stadig meget høje Vandstand kun i forholdsvis ringe Grad og med meget Besvær kunde udnyttes i tilstrækkelig Grad, i hvilken Anledning den sidste Sænkning af Vandspejlet ønskedes og gennemførtes. — Efter Undersøgelse i Efteraaret 1908 anføres her følgende om Dyndengenes Vegetation.

Jordbunden er over langt den største Del af den tidligere Søs Omraade et lyst Diatomédynd; den omtrentlige Grænse for Dyndet er indlagt paa Kortet, Fig. 5; den følger gennemgaaende 19' Kurven, ovenfor hvilken Tørveengen begynder.

Dyndengene er Carex-Enge, der falder i 3 Zoner.

Nærmest Længdegrøften i den sydlige Ende af Engen, t. Eks. ved Grøftens let iøjnefaldende Knæk, og derfra ind over Engen i

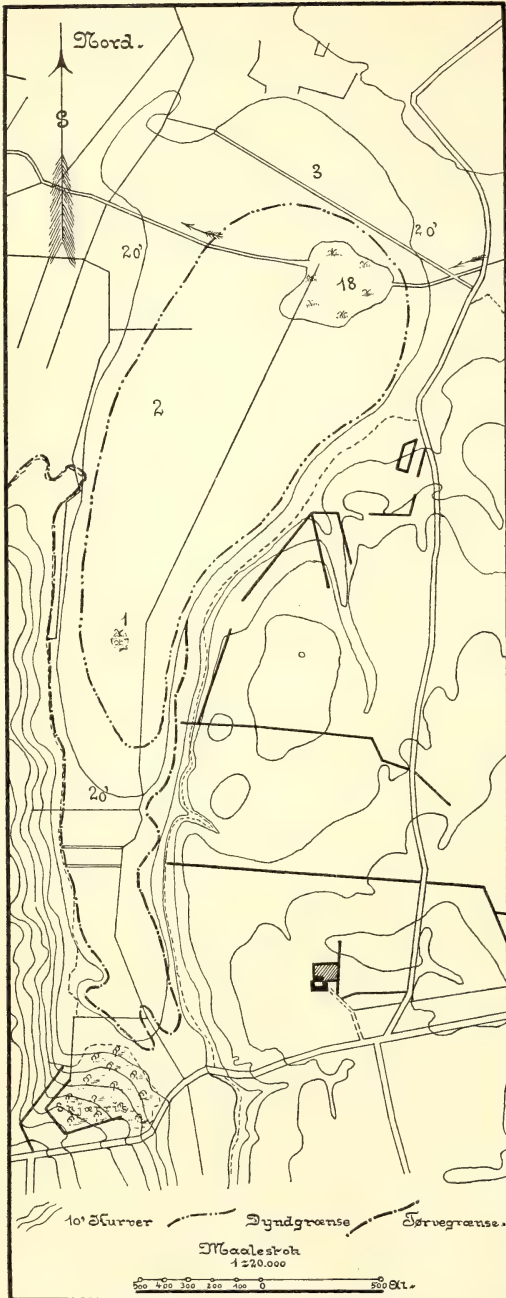


Fig. 5. Brokholm Enge. Jvfr. Teksten.

Vest og Øst for Grøften (omkring Kortets Punkt 1) raader en yderst typisk *Carex rostrata*-Eng, som inden den sidste Regulering kun vanskelig kunde befærdes. Foruden *Carex rostrata* er særlig fremtrædende: *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum polystachyum*, *Juncus lamprocarpus* og de meget hygrophile Græsser *Glyceria fluitans*, *G. aquatica* og *Calamagrostis lanceolata*. *Arundo* forekommer i en større samlet Bevoksning omtrent 80 m Sydvest for det omtalte Knæk. Endvidere findes *Carex stricta* og *C. Goodenoughii*, men forholdsvis spredt. Iøvrig: *Iris pseudacorus*, *Ranunculus flammula*, *Caltha*, *Stellaria palustris*, *Coronaria*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Lythrum salicaria*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Menyanthes*, *Myosotis palustris* og *Menta aquatica*.

Indad, men med yderst lidet skarp Begrænsning, gaar *Carex rostrata*-Engen over i *Carex Goodenoughii*-Eng,

hvis Hovedvegetation dannes af *Carex Goodenoughii*, men i hvilken tillige forekommer *Carex rostrata*, *C. stricta* og *C. panicea* samt de ovenfor nævnte Græsser, dog utvivlsomt i ringere Antal end indenfor den foregaaende Zone; ogsaa *Equisetum fluviatile* forekommer. Urterne er delvis de samme, delvis andre; saaledes synes *Rumex acetosa*, *Viola palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Peucedanum palustre* og *Galium uliginosum* at være karakteristiske for *Carex Goodenoughii*-Engen.

Omtrent fælles for de to første Zoner er følgende Vedplanter. *Salix pentandra* danner smaa isolerede Buskadser; disse maa inden det Tidspunkt, da Engen overhovedet regelmæssig kunde slaas, have opnaaet saa stort et Omfang, at de ej kunde fjærnes af Leen, ligesom man har undladt at rydde dem bort ad anden Vej; siden Høslættet er blevet mere intensivt, har *Salix pentandra* dog ikke kunnet faa videre Udbredelse end den allerede opnaaede. Af *Salix cinerea* ses unge Planter, og *S. aurita* forekommer inde i de af *S. pentandra* dannede Buskadser. *Salix repens* ses i stor Mængde, men dog, ligesom *Oxycoccus palustris*, særlig i *Carex Goodenoughii*-Engen; det er forøvrig usædvanligt at finde *Oxycoccus* i saa stort et Antal i et udpræget Caricetum. Ogsaa *Myrica Gale* forekommer her, om end meget mere spredt og naturligvis i ganske anden Grad hæmmet af Leen end *Salix repens* og *Oxycoccus*.

Jo mere man fra *Carex Goodenoughii*-Engen nærmer sig Tørvegrænsen (d. v. s. den gamle Søgrænse fra Slutn. af det 18. Aarh.), des rigeligere er *Carex panicea* indblandet, medens de øvrige *Carex*-Arters Betydning indskrænkes, først naturligvis for *Carex rostrata*'s Vedkommende; den er i den udprægede *Carex panicea*-Eng vistnok ganske forsvunden; det samme gælder de meget hygrophile Græsser. De afløses her af *Sieglingia decumbens*, der navnlig er fremtrædende, *Molinia coerulea*, *Festuca rubra*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum* og *Aira caespitosa*. *Equisetum fluviatile* forekommer endnu, men er meget mindre kraftig udviklet end indenfor de to foregaaende Zoner. Blandt *Carex panicea*-Engens Urter bør fremhæves *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Succisa prae-morsa* og *Euphrasia* sp., der ikke forekommer i de foregaaende Cariceta; endvidere: *Leontodon auctumnalis*, *Filipendula ulmaria*, *Triglochin palustris* o. a.

For alle tre Cariceta er det ejendommeligt, at Mosser her er uden Betydning.

Ved Tørvegrænsen afløses *Carex panicea*-Engen af *Carex panicea*-Mose, og nærmest Land, ved Bakkernes Fod, af Vældmose, hvor *Lotus uliginosus* og *Salix hastata* er særlig fremtrædende.

Til Sammenligning med Forholdene i den søndre Del af det gamle Søbassin maa Vegetationen paa nogle Punkter Nord derfor anføres. — Omtrent lige paa tværs af Engarealets Længderetning (omkring Kortets Punkt 2) gaar *Carex Goodenoughii*-Engen betydelig nærmere ind mod Tørvegrænsen i Vest. Man finder her store og meget homogene Enge med en kraftig og bredbladet Form af *Carex Goodenoughii*, med *Carex stricta* og store Vegetationer af ikke blomstrende *Calamagrostis* (vistnok *lanceolata*). Endnu i Begyndelsen af September er en Del af disse Enge uslaaet; allerede da havde den antaget den for *Carex Goodenoughii* i Efteraaret karakteristiske, brungrønne Tone; heller ikke denne Art fruktificerer i synderlig høj Grad. Af Urter findes kun faa; hist og her ses *Iris* i større Grupper, hvis Blade naturligvis langt fra naar den normale Længde. *Comarum palustre* er ret hyppig. *Carex Goodenoughii*-Engen afløses ogsaa her indadtil af *Carex panicea*-Eng, der gaar over i Mose; men da Grænsen mellem Dynd og Tørv er mere skarp paa dette Sted, idet Mosen synes at ligge i lidt højere Niveau end sydligere paa, samtidig med at dens Overflade paa Grund af talrige Grave er stærkt udtørret, bliver *Carex panicea*-Mosen her hurtig afløst af *Nardus stricta*-Mose; *Nardus* er dominerende, medens *Aira caespitosa*, *Anthoxanthum*, *Sieglingia*, *Briza*, *Agrostis vulgaris* og *Luzula multiflora* alle er mere eller mindre talrige. Af Urter er især *Succisa praemorsa* fremtrædende.

Nord for den endnu i 1908 eksisterende Rest af Brokholm Sø, men indenfor Tørvegrænsen (omkring Kortets Punkt 3) træffes *Carex Goodenoughii*-Mose med overvejende *Carex Goodenoughii*, medens *C. disticha*, *Agrostis alba*, *Juncus lamprocarpus* og *Comarum palustre* alle er talrige. Iøvrig: *Equisetum fluviatile*, *Carex rostrata*, *Caltha*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lythrum*, *Pedicularis silvatica*, *Galium palustre* og *Salix repens*.

I Nordvest gaar *Carex Goodenoughii*-Mosen ret hurtig over i *Carex panicea*-Mose med store Partier af *Molinia*, med *Nardus*, kortbladet *Iris*, *Argentina anserina*, *Hydrocotyle*, *Euphrasia* sp., *Gentiana baltica*, *Leontodon autumnalis* og *Salix repens*.

Om Brokholm Enges Dannelseshistorie kan udtales det almene, at Tilvæksten af de engang aabne Vande er sket fra Syd mod Nord, tidligst hvor nu svære Tørveaflejringer danner Jordsmonnet.

Tilvæksten af disse sikkert forholdsvis meget gamle Moser er standset ved 20' Kurven, indtil den første Regulering af Søens Vandstand fandt Sted ca. 1800. Derefter og yderligere efter Reguleringen i 1870 har Tillandingen taget meget stærk Fart, og de nu eksisterende Dyndenge er fremkomne. Samtidig er naturligvis Søens

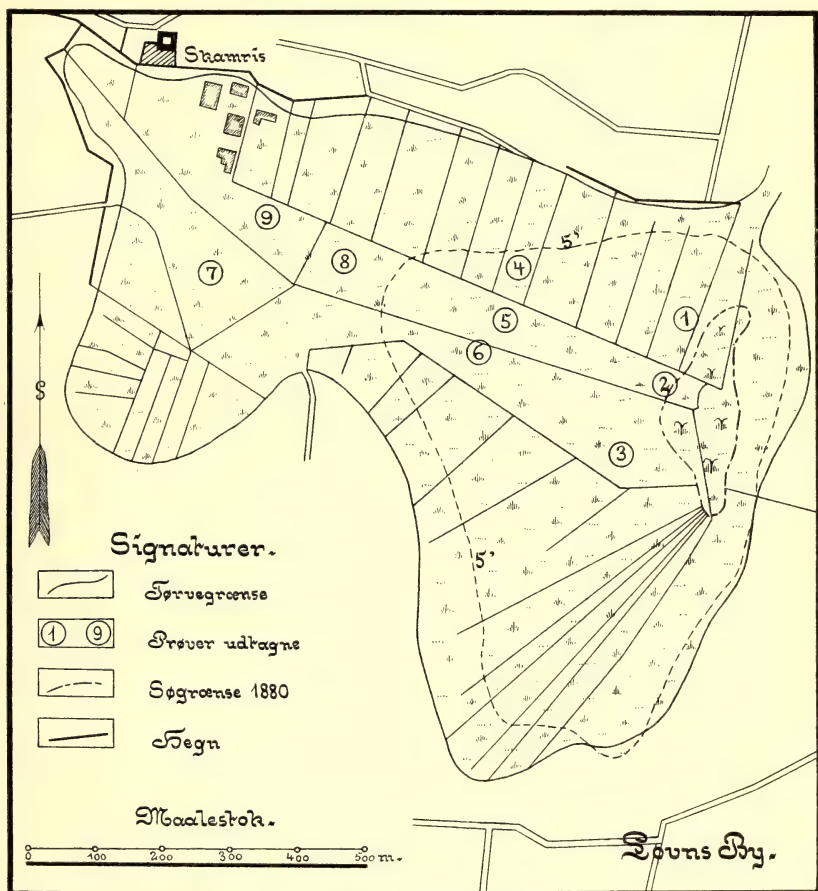


Fig. 6. Lovns Enge.

aabne Vandflade aftaget mere og mere i Størrelse, og den er rykket længere og længere i Nord og Nordøst; i sidst nævnte Retning er Dannelsen af Tørve- og Dyndenge udebleven, idet Jordbunden her i ganske overvejende Grad er Sand. Vegetationens Udvikling i Løbet af det sidste Aarhundrede og de ejendommelige Trin, hvorpaa den nu befinder sig, kan kun forstaas i Belysning af de omtalte kunstige Indgreb i Vandstandsforholdene. —

Lovns Enge. Den tidligere eksisterende Lovns Sø i Nærheden af Hvalpsund (G. M., R 22) er nu fuldstændig forvandlet til Eng; selv den i 1880 tilbageblevne Del af Søen er groet til og gennemgrøftet, utvivlsomt især efter den i 1905 fuldførte Sænkning af Vandstanden i Arealet (Fig. 6).

Den nedenfor 5' Kurven liggende Eng er dels Dyndeng, dels en Overgangsformation mellem Dyndeng og den ovenfor 5' Kurven værende Græsmose eller, især langs den nordre Side, Vældmose. Landdannelsen i den oprindelige Sø er uden al Tvivl gaaet for sig fra Vest mod Øst.

Det Parti af Dyndengen, som ligger umiddelbart Vest for, hvad der i 1880 var Sø, og som paa Kortet er betegnet med Tallene 1, 2 og 3, er nærmest *Agrostis alba*-Eng. Foruden *Agrostis alba* og *Festuca rubra*, der begge er overordentlig talrige, forekommer følgende Glumiflorer: *Holcus lanatus*, faatallig, *Juncus lamprocarpus* og *Carex pseudocyperus*, kun enkeltvis. *Typha latifolia* er meget spredt voksende. Derimod er *Equisetum fluviatile* talrig, og der forekommer en ret rig Vegetation af Urter, nemlig *Triglochin palustris*, *Rumex acetosa* og *R. hydrolapathum* (svag), *Ranunculus acer*, *Caltha palustris*, *Sagina nodosa*, *Coronaria flos cuculi*, *Cerastium caespitosum*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, der er talrig, *Geum rivale*, kun enkeltvis, *Trifolium repens*, pletvis, *Cicuta virosa* (svag), *Menyanthes*, *Myosotis palustris*, talrig, *Pedicularis palustris*, *Alectorolophus minor*, *Menta aquatica*, *Valeriana excelsa*, *Leontodon auctumnalis* og *Cirsium palustre*, enkeltvis. Ogsaa *Salix repens* har indfundet sig i Engen, men spiller ingen synderlig stor Rolle.

Bunden er et blødt og lyst graagult Diatomédynd, som kun i de øverste 10 cm er lidt mørkere farvet, og hvis kemiske Sammensætning fremgaar af Tabel 1, Nr. 3 (S. 269). Paafaldende er det meget rigelige Indhold af Kalk (Ca CO_3). — Vandet stod ¹³/₉ 1910 umiddelbart under Engens Overflade.

Paa et Parti af Engen, der ligger paa Overgangen mellem Dyndeng og Græsmose, og som paa Kortet er betegnet med Tallene 4, 5 og 6, findes følgende Vegetation. *Festuca rubra* er her dominerende, og i Henhold hertil kan Engen kaldes *Festuca rubra*-Eng; men næsten ligesaa talrige er *Briza media* og *Holcus lanatus*. Desuden er følgende Glumiflorer indblandede: *Aira caespitosa*, temmelig faatallig til ret talrig, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Carex panicea*, temmelig faatallig, *C. disticha* og *Luzula multiflora*. Ligesom den ovenfor omtalte

Dyndeng er denne Eng altsaa, aabenbart uden Indflydelse af kunstig Gødning, en Graminé-Eng; Græsdækket er temmelig højt og meget tæt. Ogsaa her findes Urter i rigeligt Antal: *Triglochin palustris*, *Orchis* sp., *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Parnassia palustris*, *Trifolium pratense*, temmelig talrig, *Alectorolophus minor*, til dels ret talrig, *Succisa praemorsa*, *Leontodon autumnalis* og *Cirsium palustre*, enkeltvis.

Bunden er en noget dyndet Tørv, hvis kemiske Sammensætning fremgaar af Tabel 1, Nr. 4 (S. 269). Indholdet af organisk Stof og Kvælstof er jo herefter betydelig større end i Dyndengen, men Indholdet af Kali og Fosforsyre mindre; Kalkindholdet er dog i endnu langt højere Grad mindre. Vandet stod ¹³/₉ 1910 ca. 30 cm under Engens Overflade. —

Den nu i det væsentlige udtørrede Snodstrup Sø nær Ølstykke paa Sjælland (G. M., 19) bestaar dels af Dyndenge, dels, nærmest Afvandingskanalen, af mægtige Arundineta paa næsten tørlagt Bund. Da DAU 1828 besøgte den Syd for Søen liggende Mose (1829, S. 43), eksisterede Søen endnu som Sø; se nærmere nedenfor. Dyndengenes Vegetation er varierende. Paa nogle Strækninger, vistnok de største, findes en udpræget *Agrostis alba*-Eng med *Phalaris arundinacea*, *Equisetum fluviatile* etc. Vandet stod paa saadan Eng (⁵/₈ 1910) 10—20 cm under Overfladen. Ogsaa *Cariceta* forekommer. Ved den nordlige Ende af den gamle Sø findes saaledes en *Carex stricta*-Eng. Det paagældende Areal har aabenbart i en længere Aarrække været afgræsset og næppe slaaet. Derved har Tuerne af *Carex stricta* faaet Lejlighed til i høj Grad at dominere. Nærmest Afvandingskanalen slutter Tuerne helt tæt sammen; jo nærmere den gamle Søgrænse, des mere aftager de i Antal og Størrelse. Mellem Tuerne bestaar Vegetationen af *Agrostis alba*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus palustris*, *Carex rostrata*, *Eriophorum polystachyum*, *Menta aquatica* o. a. af de paa Dyndenge voksende Urter. —

De langs Nørre Aa og Nørre Aa Dalens Søer forekommende Dyndenge er tidligere beskrevne under ét (MENTZ, 1910, S. 10 o. flg.). En dels gentagen, dels fornyet nærmere Beskrivelse fra enkelte Punkter af Nørre Aa Dalens Omraade meddeles dog her.

Hulbæk Søerne (se ovenfor, S. 217) er omgivne af Dyndenge; de strækker sig næsten helt ind til Matrikulskortenes Søgrænse (af ca. 1880). Betragtes disse Enge indenfor en enkelt radiær Strækning, t. Eks. langs med Bygrænsen mellem Hulbæk Bys og

Møllerup Bys Jorder, er Rækkefølgen af de forskellige Zoner ind fra udefter følgende. Ved Kote 4,39 findes gammel, stærkt udgrøftet Vældmose. Syd efter gaar den over i *Carex panicea*-Mose, der er raadende omtrent fra Kote 3,57 til Kote 3,16, hvortil Søen ca. 1800 er gaaet op. Faldet er her, som det vil ses, ret stærkt, og paa andre Punkter omkring den gamle Sø, særlig i Nordvest, endnu stærkere; der findes en i Marken meget iøjnefaldende Terrassedannelse¹⁾. Nedenfor denne afløses *Carex panicea*-Mosen af en Overgangsmose, hvis Vegetation bestaar af *Carex panicea*, *C. Goodenoughii* og *Eriophorum polystachyum*. Men omtrent ved Kote 2,98 afløses *Carex panicea* af *Carex rostrata*, og ovenfor Generalstabs Kortets Søgrænse (af 1878) findes Dyndenge, hvor *Carex rostrata* i Forening med *Eriophorum polystachyum* og *Carex Goodenoughii* danner Hovedvegetationen. Udenfor Generalstabens Søgrænse er *Carex rostrata*-Engen meget mindre homogen; nærmest Kote 2,59 er der iblandet større Partier af *Carex gracilis*, enkelte Vegetationer af *Agrostis alba* og *Glyceria aquatica*; *Comarum palustre* er rigelig; en Del Rørsumpplanter: *Equisetum fluviatile*, *Rumex hydrolapathum*, *Hippuris vulgaris*, *Cicuta virosa*, *Menyanthes* o. a. findes spredte i Engen, der er en udpræget Gungedannelse og kun vanskelig lader sig betræde. Ud mod de to smaa Søer afløses den af et Bælte af *Equisetum* o. s. v., en Rørsump, som ovenfor er kort beskrevet (S. 218).

Mellem Generalstabens Søgrænse (af 1878) og Matrikulkortenes (af ca. 1800) er *Carex rostrata*—*Eriophorum*-Enge ganske dominerende. I Forsommeren karakteriseres deres Omraade paa meget anskuelig Maade af de snehvide Fnugduske af *Eriophorum polystachyum*. Disse Enge er gennemgaaende meget urtefattige.

Vi betragter endvidere Forholdene ved Thisted Sø. Siden Udfærdigelsen af Videnskabernes Selskabs Kort (1789) og Matrikulkortene (ca. 1800) er Bredden af den i Forvejen lange og smalle Sø stærkt aftagen ved Tillanding; nu er den ikke stort andet end et i Forhold til den øvrige Nørre Aa meget bredt Aaløb. Paa Videnskabernes Selskabs Kort findes i Nordvest en Vig af Søen. Denne er nu, uden al Tvivl ad naturlig Vej, opfyldt af Dyndeng, en typisk

¹⁾ Denne maa formodentlig være fremkommet efter en pludselig Sænkning af Vandspejlet i Søen og det omgivende Terræn. Oplysninger herom er søgt i de paagældende Landvæsenskommissionsprotokoller, men uden Resultat. Det Udseende, Søens Afløb har paa Matr.-Kortene, tyder iøvrig paa, at der tidligere er foretaget alvorlige Indgreb i de naturlige Vandstandsforhold.

Gunge. Hovedmassen er *Carex rostrata*-Eng, hvor Vandet (inden Reguleringen af Nørre Aa 1910) stod næsten hele Aaret igennem tæt op til Overfladen og til visse Aarstider endog op derover. Foruden af *Carex rostrata* dannes Vegetationen af *Glyceria aquatica*, *G. fluitans*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis neglecta* og *Carex Goodenoughii*; desuden af *Caltha*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Myosotis palustris*, *Polygonum amphibium* f. *terrestre* m. fl. Meget fremtrædende er her saavel *Hypnum intermedium* som *Acrocladium cuspidatum*, der i Forening danner et sammenhængende Tæppe mellem Fanerogamernes Lysskud. — Indeffer gaar *Carex rostrata*-Engen over i en næsten ren *Calamagrostis neglecta*-Eng.

En Analyse af Jordbunden fra denne Eng findes i Tabel 1, Nr. 5 (S. 269). Heraf fremgaar det, at Dyndet, eller om man vil Tørvedyndet, indeholder ca. 47 % Aske i Tørstoffet og heraf er 40 % uopløselig i 25 % HCl. Ved en mikroskopisk Undersøgelse af 4 Prøver fra denne Eng er fundet et rigeligt Indhold af Diatoméer, der velvilligst er bestemte af Cand. polyt. E. ØSTRUP. Arterne er følgende¹⁾: *Amphora ovalis*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Caloneis Silicula*, *Campylodiscus hibernicus*, *Cocconeis Placentula*, *Cyclotella comta*, *Cymatopleura Solea*, *Cymbella aspera*, *C. Cistula*, *C. Ehrenbergii*, *C. gracilis*, *C. lanceolata*, *C. naviculiformis*, *C. prostrata*, *C. tumida*, *C. ventricosa*, *Diatoma vulgare*, *Diploneis elliptica*, *Epithemia Sorex*, *E. turgida*, *E. Zebra*, *Eunotia gracilis*, *E. parallela*, *E. pectinalis*, *Fragilaria bidens*, *F. capucina*, *F. construens* med Varieteter, *F. intermedia*, *F. mutabilis*, *F. virescens*, *Gomphonema acuminatum*, *G. angustatum*, *G. constrictum*, *G. intricatum*, *G. lanceolatum*, *G. parvulum*, *G. subclavatum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Hantzschia amphioxys*, *Melosira granulata*, *M. laevis*, *M. varians*, *Navicula amphibola*, *N. anglica*, *N. bacilliformis*, *N. Bacillum*, *N. cuspidata*, *N. dicephala*, *N. Gastrum*, *N. gracilis*, *N. lanceolata*, *N. oblonga*, *N. Pupula*, *N. radiosa*, *N. rhyncocephala*, *N. viridula*, *Neidium affine*, *N. amphigomphus*, *Nitzschia amphibia*, *N. angustata*, *N. sigmoidea*, *N. spectabilis*, *Pinnularia borealis*, *P. Brébisonii*, *P. major*, *P. stauroptera*, *P. viridis*, *Rhoiscophenia curvata*, *Rhopalodia gibba*, *R. ventricosa*, *Stauroneis Phoenicenteron*, *Stephanodiscus Astraea*, *Surirella ovalis*, *S. robusta*, *Synedra capitata*, *S. Ulna* og *Tabellaria flocculosa*. Karakteriserende for de 4 Prøver er *Fragilaria construens* med Varieteter og *Epithemia*-Arterne. Som ret

¹⁾ Nomenklaturen efter ERNST ØSTRUP, Danske Diatoméer, København 1910.

almindelige er *Cocconeis Placentula* og *Synedra Ulna* betegnede. Alle de øvrige Arter forekommer i Prøverne spredt eller enkeltvis.

Viskum Eng. I en umiddelbart Syd for Viskum Hovedgaard liggende Eng, der støder op til Nørre Aa, undersøgtes Engens Vegetation 1909. Engen er urørt, for saa vidt som den aldrig har været pløjet og er meget lidt udgrøftet. Den har heller aldrig været besaaet og er i de senere Aar ikke kunstgødet; den benyttes til Slæt og derefter til Afgræsning. Fra Aaens Kant til den indre Grænse maaler Engen lidt over 1000 Fod. Heraf omfatter de egentlige Dyndenge i det mindste en Bredde af godt 300 Fod; de følgende 200 Fod optages af en Overgangsformation, medens Resten, ca. 500 Fod, er Mose. Dyndengen, der altsaa her indtager en ret betydelig Bredde, usædvanlig stor i Sammenligning med Forholdene paa andre Punkter i Nørre Aa Dalen, falder i følgende Zoner:

a) Fra Aaens Kant — 24' ind paa Engen. *Carex gracilis*-Eng med spredt *Carex rostrata*, *Glyceria aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Caltha* og *Myosotis palustris*.

b) Afstand fra Aaens Kant: 24'—27'. *Glyceria aquatica*-Eng med spredt *Calamagrostis neglecta*.

c) Afstand fra Aaens Kant: 27'—110'. Ved 110' er Askeindholdet i Engens Jordbund 50,7 % af Tørstoffet (Tørring ved 100° C). *Aira caespitosa*-Eng, der er skarpt afgrænset fra foregaaende Bælte. *Aira caespitosa* giver ganske dette Bælte dets Karakter. Dog er tillige *Calamagrostis neglecta* talrig. Ret talrig er: *Glyceria aquatica*, *Festuca rubra* og *Carex rostrata*, medens *Carex Goodenoughii* er faatallig og *Holcus lanatus* samt *Poa trivialis* kun forekommer enkeltvis. Af Urter kun *Ranunculus repens*. Ingen eller saa godt som ingen Mosser.

d) Afstand fra Aaens Kant: 110'—210'. Ved 210' er Askeindholdet 41,55 % af Tørstoffet. *Aira caespitosa*—*Carex rostrata*-Eng. *Aira caespitosa* og *Carex rostrata* er begge talrige, *Festuca rubra* og *Poa trivialis* temmelig talrige, medens *Calamagrostis* er saa godt som forsvunden. *Agrostis alba*, *Holcus lanatus* og *Carex Goodenoughii* forekommer alle, men er kun faatallige. Iøvrig: *Ranunculus repens*, *Caltha*, *Comarum* og *Acrocladium cuspidatum*.

e) Afstand fra Aaens Kant: 210'—310'. Ved 310' er Askeindholdet 42,4 %. *Aira caespitosa*—*Festuca rubra*—*Carex Goodenoughii*-Eng. De tre Arter, der danner Hovedmassen af Engens Vegetation, er aabenbart ens talrige. Hverken *Carex*

rostrata eller *Calamagrostis neglecta* spiller nogen Rolle. Iøvrig forekommer mere eller mindre spredt: *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* og *P. pratensis*, *Ranunculus repens*, *Caltha*, *Comarum*, ret talrig, *Alectorolophus minor*, *Pedicularis palustris*, *Climacium dendroides* og *Acrocladium cuspidatum*.

Om Vandstandsforholdene i Dyndengen og den indenfor liggende Mose samt dennes Vegetationsforhold, se nedenfor S. 277. — De øvrige Dyndenge langs Nørre Aa er nok saa hyppig *Carex rostrata*-Enge, som dog ikke indtager nogen synderlig Bredde og altsaa hurtig gaar over i Mose. —

Dyndenge langs Skals Aa (S. 224). Indenfor Rørsumpene begynder de første, mest fugtige Dyndenge, som paa forskellige Punkter i Aadalen er sammensatte paa forskellig Vis. Det er især *Carex gracilis* og *C. rostrata*, der er fremherskende; men

det synes, som om den sidste Art er nok saa hyppig ved den øvre Del af Løbet, medens *Carex gracilis* er dominerende, saa snart Løbet opnaar større Bredde. Under alle Omstændigheder danner de begge Bælter, der dog sjælden i Skals Aa Dalen er af nogen synderlig stor Bredde, kun faa m. Størst Udstrækning har *Carex gracilis*-Engene. Ikke sjælden findes Partier, der tidligere var Bugter af Aaen, men nu, især ved Hjælp af *Carex gracilis*, er forvandlede til nogenlunde fast Eng. Den gennemvæver det af Aaens Vand afsatte Materiale og Diatomédyndet med sine Rhizomer, og efterhaanden bliver Engen stedse mere og mere fast, saa fast, at den lader sig meje. Et enkelt Eksempel paa en Landvinding ved denne Planter Hjælp skal her nævnes.

Paa Strækningen Løvel Bro—Ejstrup Bro, omtrent ret Syd for Holmegaard (G. M., O 20), fandtes 1902 Nord for Aaen en meget

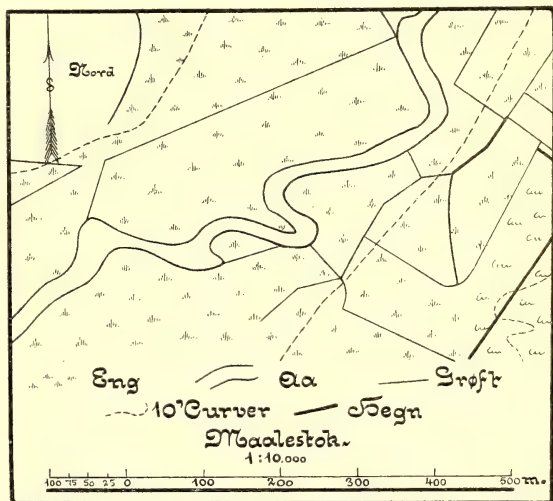


Fig. 7. Parti af Engene ved Skals Aa, Syd for Holmegaard. Jvfr. Teksten.

smal Engkrog (Fig. 7), hvor Forholdene var ret ejendommelige; de er nu ved Krogens Gennemskæring, Opfyldninger m. m. ændrede. Paa den i Nordøst (mod Strømmen) vendende Del af Engkrogen fandtes en ret stejl Brink og straks indenfor den sædvanlige *Aira caespitosa*-Eng (hvorom nedenfor); Brinken var fremkommet ved Strømmens Erosion, der paa et tidligere Tidspunkt vistnok havde været stærkere end i 1902. Strømmen havde utvivlsomt aflejret en Del af det borteroderede Materiale paa Spidsen af Engkrogen, en anden Del paa Spidsen af den følgende Engkrog, men tillige havde den i sin Tid dannet en stor „Bagskæring“ paa den sydvestlige Side af den smalle Engkrog. Derefter maa denne Erosion have tabt i Styrke, ti Bagskæringen var i alt Fald i 1902 udfyldt af en *Carex gracilis*-Eng, hvor *Carex gracilis* var næsten eneraadende; dog fandtes tillige: *Equisetum fluviatile*, *Glyceria aquatica*, *Caltha*, *Cardamine pratensis*, *Pedicularis silvatica*, *Myosotis palustris* og ret rigelig *Hypnum giganteum*.

Paa andre Punkter har jeg i Stedet for *Carex*-Enge indenfor Rørsumpen fundet smaa Partier af Enge, hvis Hovedkomponent var *Poa trivialis*, der her optraadte i en overordentlig kraftig Form. En saadan *Poa trivialis*-Eng, ca. 1 m bred, bestod desuden af *Glyceria aquatica*, *Alopecurus geniculatus*, *Carex rostrata*, *Rumex acetosa*, i ringe Mængde, *Myosotis palustris* og *Cardamine pratensis* m. fl.

Indenfor de yderste, fugtigste Dyndenge følger paa de saakaldte Engkroge meget vel udprægede *Aira caespitosa*-Enge, som ad naturlig Vej giver en kvantitativt ret anselig Høafgrøde; de slaas ofte to Gange aarlig og afgræsses derefter.

Engkrogene eller Aakrogene er de i Almindelighed lavt liggende Partier af Aadalens Enge, der omsluttes af en Krumning af Aaen, og som let oversvømmes fra Vinterens Begyndelse til ind i Foraaret. Jordbunden er en i Hovedsagen af Diatoméer dannet Dyndart („Klæg“), i hvilken der ofte findes aflejret Sand og andet tilskyllet Materiale; Sandet forekommer meget almindelig i ganske tynde Lag. Bunden er meget fast. I fugtig Tilstand er Dyndjorden mørkegraa og „fedtet“, i tør Tilstand lysere graa eller graahvid, og den har da tabt sin fedtede Karakter. Muldvarpe færdes hyppig paa Engkrogene, hvor Regnorme forekommer i rigelig Mængde; bl. a. af denne Grund antager de øverste Jordlag ofte et stærkt muldet Præg¹⁾. Den kemiske Sammensætning af *Aira caespitosa*-Engens Jordbund i Skals Aa Dalen fremgaar af de i Tabel

¹⁾ *Aira caespitosa*-Engene er derfor (MENTZ, 1902, S. LVI) benævnt „Muldenge“.

1, Nr. 6 og 7 (S. 269) meddelte Analyser. Askeindholdet er, særlig i Overfladen, meget stort, og formentlig som Følge deraf er Vandindholdet betydelig ringere end i mindre askerige Dyndjorder eller i Mosejord. De i 25 % HCl uopløselige Stoffer bestaar væsentlig af Diatoméskaller. (Fra et Par andre Engkroge end de, hvorfra Materialet til Analyserne er taget, har Cand. polyt. E. ØSTRUP velviligst bestemt Diatoméfloraen, hvis Sammensætning det dog vil føre for vidt at nævne). Endvidere er Kvælstofindholdet ligeledes betydelig ringere end i de mindre askerige Dyndjorder og i Mosejord.

Aira caespitosa-Engen er i Hovedsagen en Graminé-Eng. Foruden af den karakteriserende Art bestaar den af *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Agrostis alba*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Calamagrostis lanceolata*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria aquatica*, begge i lave Former og pletvis, *Bromus racemosus* og *Alopecurus geniculatus*. Af disse er især de to først nævnte Arter af Betydning, tildels ogsaa *Agrostis alba*. Aira selv er nærmest Krogens Spids mest kraftig udviklet; dens Tuer aftager kendelig i Størrelse og Fylde indefter. Mellem Graminéerne er en Del Cyperacéer indblandede, saaledes især: *Carex Goodenoughii*, *C. disticha*, *C. rostrata* og *C. gracilis*, der paa lavere Steder kan danne særskilte Facies indenfor Aira-Engen; endvidere: *Carex panicea*, som dog forekommer i kun ringe Mængde, og *Eriophorum polystachyum*.

I Forhold til Glumifloren spiller Stauder o. a. Urter i Almindelighed ingen større Rolle. Af de nedenfor nævnte Arter optræder som oftest kun enkelte; de med fremhævet Sats anførte er de hyppigste og de Arter, der tillige optræder i størst Mængde. *Iris pseudacorus*, pletvis og reduceret, *Rumex acetosa*, *Coronaria flos cuculi*, *Cerastium caespitosum*, *Caltha*, *Trollius*, *Ranunculus repens*, *R. acer*, *R. flammula*, *Cardamine pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, hist og her i Mængde, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Vicia cracca*, *Lotus uliginosus*, *Myosotis palustris*, *Alectorolophus minor*, *Pedicularis silvatica*, *Plantago lanceolata*, *Valeriana excelsa*, *Leontodon auctumnalis*, *Taraxacum intermedium*, *Cirsium palustre*, enkeltvis, og *Bellis perennis*. — De ovenfor nævnte Bælgplanter findes kun, hvor Græsdækket er svagere. *Bellis* og *Plantago lanceolata* er kun fundne paa stærkt sandblandet og derfor særlig fast Engbund nær Skals Aaens Udløb.

Vedplanter mangler som Regel. Den til en vis Grad forveddende *Comarum palustre* er hyppig.

Mosser spiller ingen synderlig stor Rolle; man kan finde *Hypnum rutabulum*, *Climacium dendroides* og *Acrocladium cuspidatum*.

Indenfor de i det foregaaende omtalte Engtyper langs Skals Aa findes paa adskillige Punkter endnu en Form af Dyndenge, der, ligesom de udenfor liggende, overskylles af Vintervandet. Paa disse indre Dyndenge er *Carex Goodenoughii* fremherskende, og de kan derfor med god Grund benævnes *Carex Goodenoughii*-Enge. Jordbunden her er som oftest Dynd, men iøvrig findes ved Skals Aa talrige Overgangsformer, dels saadanne, som snart nærmer sig de mest udprægede Dyndenge, dels saadanne, som staar Tørveengen meget nær og med større Ret gaar ind under Begrebet „Mose“. Om Jordbundens Beskaffenhed giver Analyserne Tabel 1, Nr. 8 og 9 (S. 269) forøvrig Oplysninger. Askeindholdet er ringere end paa Engkrogene; Indblandingen af Diatoméaflejringer er mindre. Med den større Mængde organisk Stof stiger ogsaa Kvælstofindholdet.

Foruden *Carex Goodenoughii* forekommer i de af denne karakteriserede Enge følgende andre Cyperacéer: *Carex gracilis*, *C. rostrata*, *C. disticha*, *C. caespitosa*, *C. panicea* og *Eriophorum polystachyum*. Paa Grænsen mellem *Carex gracilis*-Engen og *Carex Goodenoughii*-Engen, der ofte træder meget tydelig frem, samt pletvis inde i *Carex Goodenoughii*-Engen optræder *Carex gracilis* talrig. *C. disticha* kan forekomme i saa stor Mængde, særlig paa Enge langs Aaens nedre Løb, at den er ligesaa talrig eller endog talrigere; i saa Fald kan udskilles en egen Facies: *Carex disticha*-Engen, som dog ikke indtager noget større Fladerum. *Carex caespitosa* synes i Skals Aa Dalen særlig at tilhøre *Carex Goodenoughii*-Engen; den danner her meget skarpt begrænsede Bevoksninger, der baade ved dens ejendommelige Farvetone og derved, at Tuernes faste Dele hæver sig nogle cm over den faste Engbund, er stærkt iøjnefaldende. Intetsteds i Skals Aa Dalen danner den større sammenhængende Bevoksninger. Fra *Carex panicea*-Mosen arbejder *Carex panicea* sig ind i Engen. De her forekommende Graminéer er: *Festuca rubra*, *Aira caespitosa*, *Glyceria fluitans*, *G. aquatica*, *Phalaris*, *Hierochloë odorata*, *Agrostis alba*, *Anthoxanthum*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* og *Bromus racemosus*. *Aira caespitosa* ses her i Engen aldrig i saa store Tuer som paa Engkrogene, men kan være ret talrig. Endnu hyppigere er dog *Festuca rubra*. De mest hygrophile Græsser optræder kun pletvis paa lave Partier; lignende gælder *Equisetum fluviatile*. *Hierochloë* og *Bromus racemosus* ses især paa Enge nær Aaens Udløb, der dog endnu i overvejende Grad er Geestenge.

Af Stauder o. a. Urter forekommer følgende Arter: *Triglochin palustris*, *T. maritima*, *Rumex acetosa*, *Caltha*, *Ranunculus acer*, *R. flammula*, *Coronaria*, *Stellaria palustris*, *Cardamine palustris*, *Viola palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Parnassia palustris*, sjælden, *Hydrocotyle*, *Myosotis palustris*, *Alectorolophus minor*, *Pedicularis silvatica*, *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Valeriana excelsa*, *Leontodon auctumnalis*, *Senecio aquatica*, *Bellis*, begge nær Fjorden, og *Cirsium palustre*. *Caltha* og *Leontodon auctumnalis* er utvivlsomt særlig karakteristiske. Naar den første blomstrer, er den indre Grænse for *Carex Goodenoughii*-Engen markeret paa meget iøjnefaldende Maade; E. ROSTRUP (1879, S. 12) fortæller fra en sydfynsk Aa, at „Tusinder af Kabbeleje om Foraaret farver de om Vinteren oversvømmede Enge livligt gule“. Iøvrig er denne Engtype ret fattig paa „Urter“; særlig gælder dette den af *Carex disticha* dannede Facies. *Triglochin maritima* er naturligvis særlig hyppig nær Fjorden.

Comarum palustre er almindelig, men som Regel meget mindre kraftig end i stærkere vandholdigt Milieu. Blandt egentlige Vedplanter har jeg i Skals Aa Dalen kun truffet *Salix repens*, der dog er uden videre Betydning.

Medens Aira-Engen er fattig paa Arter og Individer af Mosser, optræder saadanne ofte rigelig indenfor *Carex Goodenoughii*-Engen; Arternes Antal er dog ej stort. De vigtigste er: *Acrocladium cuspidatum*, *Hypnum intermedium*, *Climacium*, *Hylocomium squarrosum*. —

Dyndenge langs Herningsholm Aa, paa en Strækning mellem Skibbild og Nøvling, udmærker sig ved, at *Hierochloë odorata* enten alene eller i Forening med *Aira caespitosa* danner Hovedvegetationen. I saadanne *Hierochloë*—*Aira caespitosa*-Enge, hvor Vandet staar nær op til Overfladen, selv langt ind Foraaret, findes desuden: *Agrostis alba*, *Calamagrostis lanceolata*, *Carex Goodenoughii*, *C. rostrata*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Pedicularis* sp. og *Acrocladium cuspidatum* i Mængde. Jordbundens Beskaffenhed fremgaar af Tabel 1, Nr. 10 (S. 269). — Meget smukke og ret udstrakte Former af Dyndenge findes langs det øvre Løbet Stykke Øst for Vejen Herning—Holstebro. Det er her snart smalle *Carex gracilis*-Enge, snart meget bredere Graminé-Enge, der er de fremherskende. Som et Eksempel kan anføres en *Glyceria aquatica*-Eng, hvori foruden Hovedplanten *Calamagrostis lanceolata*, *Phalaris arundinacea* og *Poa trivialis*, alle henved 90 cm høje, er talrige; af Urter findes meget faa, væsentlig kun *Rumex*

acetosa og *Filipendula ulmaria*, begge meget spredt. Paa andre Lokalteter er enten *Calamagrostis lanceolata* eller *Phalaris arundinacea* de dominerende, og det er ofte paafaldende, saa skarpt de enkelte Former af næsten rene Graminé-Eng staar overfor hverandre. At Vandet paa disse Eng findes meget nær Overfladen, selv om Sommeren undertiden over, er kun, hvad man kan vente. —

Parti af Gjern Aas Eng. Gjern Aa, Afløbet fra Søby Sø ved Hammel, forener sig ved Sminge med Gudena. Den har

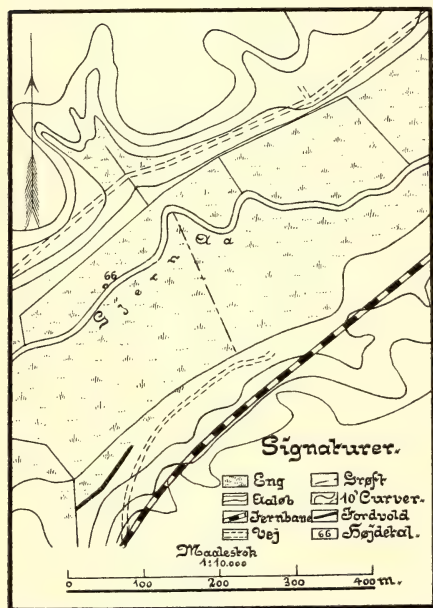


Fig. 8. Parti af Gjern Aas Eng mellem Gjern og Sminge. Jvfr. Teksten.

stærkt Fald og derfor et meget bugtet Løb. Paa en af de talrige Engkroge mellem Gjern og Sminge har jeg (Septbr. 1909) undersøgt Rækkefølgen af de m. H. t. Jordbund og Vegetation forskellige Facies fra Engkrogens Spids til den indre Grænse for Engarealet; Optegnelser er gjorte i en Afstand fra Aaen af 3, 30, 60, 90, 120 og 150 m (se Fig. 8, hvor den stiplede Linje angiver den undersøgte Engstrækning).

Ca. 3 m. Vegetationen bestaar her væsentlig af *Agrostis alba*, *Festuca rubra* og *Aira caespitosa*; desuden af *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus* og *Carex Goodenoughii*. Engen er saa-

ledes udpræget Graminé-Eng og kan bedst betegnes som *Agrostis alba*-Eng. Iøvrig forekommer: *Rumex acetosa*, *Caltha*, *Ranunculus repens*, *Coronaria*, *Filipendula ulmaria*, i Mængde, *Trifolium pratensis*, enkeltvis, *Leontodon autumnalis*, *Taraxacum* sp. Mosser mangler. Vandet stod ikke til Overfladen. Bunden er fast (om dens Beskaffenhed se nedenfor).

Ca. 30 m. *Agrostis alba*—*Aira caespitosa*-Eng, i det hele af omtrent samme Sammensætning som foregaaende. Hist og her en Del *Hylocomium squarrosum*. Heller ikke her stod Vandet til Overfladen. Bunden fast.

Ca. 60 m, d. v. s. langs den indre Grænse for Engkrogen. *Aira*

caespitosa—*Agrostis alba*-Eng med en rigelig Indblanding af *Glyceria fluitans*; desuden *Holcus lanatus* og *Carex Goodenoughii*. *Ranunculus repens* optræder her i meget stor Mængde; iøvrig: *Rumex acetosa*, *R. hydrolapathum*, enkeltvis, *Caltha*, *Coronaria*, *Filipendula ulmaria* og *Equisetum fluviatile*. Mosser mangler. Vandet stod her til Overfladen. Bunden er blødere end paa de foregaaende Steder.

Ca. 90 m, d. v. s. indenfor Engkrogens Basis. *Glyceria fluitans*-Eng med kun enkelte *Aira caespitosa*; iøvrig: *Agrostis alba*, *Phalaris arundinacea*, *Carex Goodenoughii*, *Ranunculus repens* i rigelig Mængde, *R. flammula*, *Filipendula ulmaria* og *Equisetum fluviatile*. Saavel *Acrocladium cuspidatum* som *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum* forekommer, men ej i stor Mængde. Vandet stod til Overfladen, Bunden er blød.

Ca. 120 m. *Carex rostrata*-Eng, hvori foruden *Carex rostrata* findes: *Carex disticha*, *C. Goodenoughii*, *C. panicea* og *Eriophorum polystachyum*. Engen er afgjort Cyperacé-Eng; af Græsser findes kun *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* og *Agrostis canina*. Iøvrig: *Caltha*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Filipendula ulmaria*, *Menyanthes* og *Pedicularis silvatica*. *Acrocladium* er talrig, *Climacium* mindre rigelig tilstede. Vandet stod til Overfladen, dog knapt saa højt op som paa foregaaende Eng. Bunden er blød.

Ca. 150 m. Næsten typisk *Carex panicea*-Mose, i hvilken dog *Carex rostrata*, *C. Goodenoughii* og *C. disticha* ses; af Græsser: *Sieglingia*, *Briza* og *Festuca rubra*. Endvidere forekommer *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus*, enkeltvis, *Triglochin palustris*, *Ranunculus acer*, *R. flammula*, *Viola palustris*, *Cardamine pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Parnassia*, talrig, *Angelica silvestris*, enkeltvis, *Menyanthes*, *Menta aquatica*, *Leontodon auctumnalis* og *Cirsium palustre*. Af Mosser findes næsten kun *Hylocomium squarrosum*, men den er dog ikke særlig fremtrædende. Vandet stod nær Overfladen, skønt lavere end paa de nærmest foregaaende Punkter. Bunden temmelig blød.

Jordbundens Beskaffenhed i de forskellige Afstande fra Aaen fremgaar af omstaaende Oversigt, idet det dog bemærkes, at Distinktionen mellem Ler og Dynd, Dynd og Tørv er vanskelig at træffe uden Analyse.

Paa det her beskrevne Omraade findes aflejret et vistnok usædvanlig rigeligt Materiale af Sand og Ler; de egentlige Dyndenge begynder altsaa først med den ovenfor omtalte *Glyceria*-Facies i en Afstand fra Aaen af ca. 90 m; den afløses indefter af *Carex*

Afstand fra Aaen i m:	3	30	60	90	120	150	
I Dybde af							
0,20 m	} Blanding af Sand og Ler	} Blanding af Sand og Ler	{ Ler med lidt Sand Ler, lyst graat	} Dynd, graat	{ Dynd- blandet Tørv	} Tørv	
0,40 -							
0,60 -	} Sand	} Sand	{ Ler, graat	} Dynd- blandet Tørv	{ Tørv		
0,80 -							
1,00 -							

rostrata-Eng, som endnu længere inde gaar over i *Carex panicea*-Mose. — Desværre haves intet Fladenivellement fra det paagældende Omraade; man vilde derigennem have kunnet konstatere, hvorvidt Formodningen om, at Engkrogen er højere liggende end Engen indenfor, er rigtig eller ej; Forskellen er naturligvis ikke stor.

Sluttelig skal omtales nogle spredte lagttagelser fra Engkroge langs forskellige jyske Aaer. — Den store Engkrog ved Hansted Aa, lige Øst for Skellet for Bygholm Enge (G. M., L 10), er en udpræget *Aira caespitosa*-Eng, tilsyneladende lidt højere end den indenfor liggende Mose. *Aira* danner overordentlig kraftige Tuer. Iøvrig forekommer *Carex gracilis*, enkeltvis, *Agrostis alba*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, enkeltvis, *Geum rivale* og *Leontodon auctumnalis*. Staudernes Antal er ikke stort, hverken hvad Arter eller Individuer angaar. Dette *Aira caespitosa*-Bælte strækker sig højst 60 m ind fra Aaens Kant, hvor det mødes med Mose. *Agrostis alba* findes kun i større Mængde nærmest Aaen, indtil en Afstand fra dens Kant af ca. 6 m. Jordbunden er paa Engkrogen Dynd, men fast og i Overfladen af den sædvanlige storgrynede Struktur.

Engkrog ved Lilleaa ved Hinnerup (G. M., I og J 15). Her bekræftes smukt den Regel, som tydeligvis gør sig gældende langs de stærkt bugtede Aaløb, at Engkrogen er højst paa den mod Strømmen rettede Side, hvor der ofte foregaar en mere eller mindre intensiv Erosion, lavest paa den nedad vendende Side (fra Strømmen), hvor der tværtimod sker en Landdannelse. Som Følge heraf er Vegetationen ogsaa noget forskellig paa de to Sider. Paa den højeste Side af Engkrogen findes helt ud til Aaen fast Eng med *Agrostis alba*, *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Carex Goodenoughii*, *C. panicea*, enkeltvis, *Caltha*, smaabladet, *Cardamine*

pratensis, *Viola palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Trifolium pratense* og *T. repens*. Paa den laveste Side af Engkrogen ses yderst et smalt Bælte af *Carex rostrata*, og indenfor dette en blød *Festuca rubra*-Eng med *Aira caespitosa*, *Carex rostrata*, spredt, *Caltha*, *Epilobium palustre* og *Lotus uliginosus*, i det hele faa Stauder, men en rigelig Mængde *Climacium*. Den lavere Del af Krogen gaar jævnt over i den højere.

En Eng ved Uggerby Aa, ca. 300 m i Vest for Knudsholm (G. M., I 33) og ca. 30 m Syd for Aaen, har en særlig Interesse paa Grund af det forholdsvis store Indhold af Fosforsyre (se Tabel 1, Nr. 12). Engens Vegetation bestaar i Hovedsagen af Graminéer, nemlig: *Agrostis alba*, *Poa pratensis*, *Phalaris arundinacea* og *Alopecurus geniculatus*. De i Græsdækket forekommende *Carex disticha* og *C. Goodenoughii* er uden synderlig Betydning. Urte-Vegetationen frembyder ingen Interesse.

En Række meget ensartede Engkroge langs Simested Aa fra Abildvad til et Punkt Sydøst for „Dyngen“ (G. M., N 21) har, i Henhold til Undersøgelse Aug. 1903, følgende Vegetation. Paa alle Kroge raader en udpræget Graminé-Eng, bestaaende af *Agrostis alba*, *Glyceria fluitans*, *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum* og *Holcus lanatus*; af Cyperacéer kun *Carex Goodenoughii*. Urterne er: *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Caltha*, *Comarum*, *Trifolium repens* og *Leontodon autumnalis*. Skønt Bunden er fast, forekommer endnu *Equisetum fluviatile* hist og her. Det vigtigste Mos er *Climacium dendroides*. — En Gennemsnits-analyse af 5 Prøver fra saadanne Engkroge har givet det i Tabel 1, Nr. 13 anførte Resultat (S. 269).

Af de i det foregaaende nævnte Eksempler fremgaar allerede Dyndengens floristiske Sammensætning. Bedre Overblik faar man dog gennem den nedenfor anførte Sammenstilling af de i Dyndengen almindeligvis fundne Plantearter (de vigtigste er fremhævede).

<i>Glyceria aquatica</i>	<i>Agrostis canina</i>
— <i>fluitans</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Hierochloë odorata</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Holcus lanatus</i>
— <i>pratensis</i>	<i>Calamagrostis lanceolata</i>
<i>Aira caespitosa</i>	— <i>neglecta</i>
<i>Agrostis alba</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>

Muligvis bør efter yderligere Undersøgelse endnu andre Arter henregnes til Dyndengens Flora, men det maa dog antages, at de ovenfor anførte Lister omfatter Hovedmassen af de indenfor denne Formation optrædende Planter. — Likener mangler ganske.

Med en Begrænsning af Formationen „Dyndeng“ og med en nærmere Betragtning af dens vigtigste Facies for Øje har jeg forsøgt en Orientering i den Del af Litteraturen, der behandler Vegetationen paa Arealer af lignende Karakter; en saadan har dog desværre vist sig ret frugtesløs, ti den nord- og mellemeuropæiske Litteratur indeholder i alt Fald tilsyneladende kun lidt om Dyndenge eller rettere: Skildringen af Vegetationen paa Arealer, der muligvis tør paralleliseres med de ovenfor givne Eksempler, er saa vag m. H. t. Jordbundens Beskaffenhed, at Sammenligningsgrundlaget dermed bliver ret usikkert. Trods denne Vanskelighed kan dog anføres følgende.

I sine sammenlignende Bemærkninger udtaler J. J. STEENSTRUP (1841, S. 53): „*Kjærmoserne* ere ialmindelighed dannede af Græsser, Halvgræsser og Siv (*Arundo*, *Carices*, *Junci*) og andre Kjærplanter (*Iris*, *Sparganium* etc.), hvis talrige og tætstaaende Stængler og Blade aarlig nedfalde paa og nedsænkes i den sure og fugtige eller vanddækkede Mosebund, og senere, ved at unddrages Luftens Indflydelse, undergaae en Gjæringsproces og danne Tørvmassen“. STEENSTRUP gennemfører ikke, hvad ej heller kunde ventes, nogen skarp Distinktion mellem Rørsump, Dyndeng og hvad han (S. 54) kalder „Kjæreng“, der omtrent have den samme Vegetation, fornemlig af *Carices*, men ere saa lidet fugtige, at ingen Tørvmasse længere dannes“. Hvad her er kaldt Rørsump og Dyndeng svarer altsaa nærmest til STEENSTRUP's „Kjærmose“, medens hans „Kjæreng“ vil svare til, hvad senere heni Tiden er kaldt Lavmose, her Græsmose eller Tørveeng. At Tørvedannelsen med denne Formation ingenlunde er standset, som af STEENSTRUP fejlagtig angivet, er et Spørgsmaal, vi jævnligen vender tilbage til.

Fra Sumpe Sydøst for Pesth har A. KERNER (1858) leveret en kort Skildring af den af ham benævnte „Zsombék-Moor“. Han siger desuden: „Mir ist durch diese gestrige Excursion ein neues Licht über die Geschichte des Grünlandsmoore aufgegangen. Die Wasserpflanzen bereiten den Boden für *Phragmites*, welches anfänglich schwimmende Inseln, später festhaftenden Rohrwald bildet. *Phragmites* bereitet weiter den Boden für die Riedgräser.

Siedeln sich Riedgräser an, welche Stolonen treiben, so entsteht eine zusammenhängende Vegetationsdecke, siedelt sich *Carex stricta* an, so entsteht die eigenthümliche Vegetationsform, die ich mir nach dem ungarischen Namen Zsombék-Moor zu benennen erlaube“. KERNER beskriver og afbilder smukt de mægtige 4' høje Tuer af *Carex stricta*. Bortset fra det rigtige i KERNER's Syn paa de første Stadier i Udviklingen af „Grünlandsmoor“¹⁾ er dog hverken den „Vegetationsform“, han kalder Zsombék-Moor, eller det sammenhængende Vegetationsdække, der dannes af Carices med krybende Rhizomer, Mose, men uden al Tvivl forskellige Facies af Dyndeng. POKORNY, som optog KERNER's Terminus, har flere Steder omtalt Zsombék-„Moser“; det kan bemærkes, at han (1861, S. 65) angiver „die torfige Unterlage“ i saadanne som sædvanligvis meget ringe. „Die Zsombékmoore gehen nach der Austrocknung gewöhnlich in Wiesen ohne Torfbildung über. Ein solches Moor kann daher als Torfmoor nur insoferne betrachtet werden, als die abgestorbenen Rasenstöße selbst den Brennstoff abgeben“²⁾. Heller ikke LORENZ' Udtryk „Röhricht-Moor“ er heldigt.

En anden Østriger, S. REISSEK, har omtrent samtidig givet en vistnok solid, men ret upaaagtet Skildring (1859) af de af *Arundo phragmites* dannede Vegetationer langs Donau, hvorunder han beskriver de forskellige (8) Stadier i Udviklingen fra Rørsump til „Eng“. Til Jordbundens Beskaffenhed tager han dog i sin Omtale intet som helst Hensyn.

C. A. WEBER, der har udarbejdet den tidligere nævnte Oversigt over Sammensætningen af det naturlige Græsland i Vest-Holsten og tilgrænsende Landomraader (1892), deler Geestlandets Formationer væsentlig efter Grundvandstandens Højde i 7 Subformationer, der benævnes efter den herskende Planteart. Saaledes finder man hos WEBER en „Subformation der *Carex gracilis*“, som i størst Udstrækning forekommer „in den tiefer gelegenen Teilen der Niederungen, welche den bis in das Frühjahr hinein währenden Winterüberschwemmungen ausgesetzt sind und selbst in Sommer sich nur unbedeutend über den Wasserstand erheben (höchstens 0,1 m). Als breiter Streif begleitet sie den unteren Lauf der Flüsse und

¹⁾ Se ogsaa POKORNY (1859, S. 87) og KERNER (1863, S. 62, S. 72—74).

²⁾ Trods denne POKORNY's Erkendelse finder man dog endnu i de sidste Aars Litteratur Betegnelser som „Rohrmoor“, „Rohrsumphmoor“ (AHLFVENGREN, 1904) og „Sumphmoor“ (POTONIE, 1909) — Betegnelser, der uden Tvivl intet har med „Mose“ at gøre udover, at de er forberedende Stadier.

Auen, flusswärts in eine Schilfrohr- eller Binsenformation übergehend, landeinwärts sig mit der Subformation der niederen *Carices* mischend“. WEBER beskriver derefter Engens Fysiognomi og floristiske Sammensætning paa en Maade, der svarer til det Indtryk, jeg har faaet af *Carex gracilis*-Engen i Danmark. Derimod glipper Ligheden, hvor WEBER taler om den med afdøde Plantedele bedækkede, gyngende „Moorboden“; det synes tvivlsomt, at Bunden paa de af ham undersøgte Lokalteter virkelig skulde være Mosebund; *Carex gracilis* optræder vel paa forskelligartet Bund, saaledes i Danmark t. Eks. i Skern Aa Deltaet, hvor Jordbundsforholdene er overordentlig vekslende; hyppigst vil den dog være knyttet til Dyndbund, og jeg kan sige, at jeg aldrig har fundet virkelig udpræget *Carex gracilis*-Facies paa Mosebund.

Heller ikke E. WARMING har udsondret Dyndengen som en særskilt Formation; den indgaar saa vel i „Plantefamfund“ som i de senere Udgaver af samme (1902, 1909) dels under „Rørsump“, dels under „Lavmose“.

Saa vidt mig bekendt udsondredes Dyndengene først som selvstændig, fra den indenfor liggende Mose forskellig Formation i mit Forsøg paa en Anskueliggørelse af Vegetationens Optræden indenfor Skals Aa Dalens Humusarealer (1902); de benævntes dog her „Egentlige Enge (Muldenge)“, medens senere (1910) Udtrykket „Dyndenge“ blev foretrukket.

Hos FRÜH og SCHRÖTER (1904) henføres de yderste af Dyndengens Bælter, saaledes det SCHRÖTER-KIRCHNER'ske Magnocaricetum, dels til Rørsumpen (S. 49), der dog indgaar under „Verlandungsbestände“, dels til „Flachmoorbestände“ (S. 65); efter de to Forfatteres Anskuelse er en sluttet Grønsvær („Rasen“) uden aabne Vandflader Kendetegnet paa, at Landdannelsen er bragt til Ende, og Mosens Bestande nu de raadende. Altsaa heller ikke hos disse med Moserne særlig fortrolige Forfattere er Dyndengen betragtet som en selvstændig Formation og klart udskilt fra Tørveengen.

C. H. OSTENFELD (1905) opstiller for Gudenaa-Engenes Vedkommende en Planteformation „Engene“, der atter deles i 3 Underafdelinger: „Græsmoser“, „Græsenge“ og „Sumpenge“. De to sidste Underafdelinger gaar begge ind under, hvad her og tidligere (1910) er kaldt Dyndenge. Naar dette sidste Navn foretrækkes, beror det paa, at Jordbundens Karakter derigennem er markeret, hvilket ingenlunde er uden Betydning; desuden kan „Sumpenge“ og „Græs-

enge“, som i Følge C. H. OSTENFELD begge har en ikke-tørveagtig, men henholdsvis „mudret“ og „muldet“ Bund, overhovedet vanskelig betragtes som korrelative Begreber. Det er iøvrig næppe rigtigt, naar OSTENFELD (S. 381) mener, at „Græsengene“ skulde være fremkomne af „Græsmose“ „ved Afgrøftning og anden Kultur“. Saavel Græsenge som Græsmoser er i lige Grad „oprindelige“, men de sidste repræsenterer et senere Stadié i Engdragets Udvikling end de første.

H. PAUL (1910) opstiller som den første af „Flach- oder Wiesenmoorbestände“ en „Formation des *Magnocaricetums*“, hvorunder han siger: „Die Grossseggenbestände sind die ersten wirklich auf Moorboden auftretenden Bestände; sie können sich zwar . . . auch an der Verlandung betheiligen, es gibt aber zahlreiche Fälle, in denen das *Magnocaricetum* durchaus auf Moor stockt“. Denne Udtalelse belægges slet ikke med Beviser, og det er næppe troligt, at *Magnocaricetum* i Bayern i mindre Grad er knyttet til den dyndede Bund end i Danmark; det kan derfor ikke med Rette henføres til „Flachmoor“. —

Dyndengens Karakteristik er ovenfor (S. 237) kortelig antydet og dernæst belyst gennem en Række Eksempler. Herefter synes Dyndengens Plantevækst maaske ret broget, idet der indenfor dens Omraade er konstateret adskillige Facies, betegnede ved den fremherskende Planteart. Men disse Facies optræder dog med ret stor Regelmæssighed, ofte skarpt sondrede fra hinanden og sikkert i første Række bundne til Vandstandens forskellige Højde, selv om de her raadende Forskelligheder kun er minimale. Nogen aldeles konstant Rækkefølge af samtlige Dyndengens Facies lader s dog næppe paavise. Dette vilde vel være muligt, om de alle var repræsenterede paa hver enkelt Lokalitet; men, som det fremgaar af de ovenfor skildrede Eksempler, er noget saadant slet ikke Tilfældet, idet der som Regel kun forekommer nogle faa Facies; hvilke disse Facies er, synes bestemt af rene Tilfældigheder. Forøvrig bør det fremhæves, at der synes at gøre sig ikke uvæsentlige Forskelligheder gældende mellem Dyndenge langs Aaløb og langs Søbredder.

Paa Grundlag af mine Iagttagelser langs Bredderne af danske Søer kan der indenfor Rørsumpen træffes følgende Facies af Dyndenge.

1) *Glyceria fluitans*-Facies

3) *Eriophorum polystachyum*-

2) *Carex rostrata*-Facies

Facies

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 4) <i>Calamagrostis neglecta</i> -Facies | 8) <i>Carex Goodenoughii</i> -Facies |
| 5) <i>Carex stricta</i> -Facies | 9) <i>Calamagrostis lanceolata</i> - |
| 6) <i>Agrostis alba</i> -Facies | Facies |
| 7) <i>Festuca rubra</i> -Facies | 10) <i>Carex panicea</i> -Facies |

Af disse 10 Facies — muligvis kan træffes endnu flere — er 1) den mest hygrophile, medens 10) stiller det ringeste Krav til Fugtighed. Iøvrig er, som allerede nævnt, den mellem de forskellige dominerende Plantearter raadende Forskel i Fordring til Fugtighed kun ringe, og den her opstillede Rækkefølge af Facies kan ikke betragtes som svarende nøjagtig til de virkelige Forhold.

En noget større Anskuelighed opnaas, om de nærmest samhørende Facies forenes til Associationer. Af saadanne kan opstilles en *Carex rostrata*-Eng, hvorunder i Almindelighed kan henregnes Facies 1), 2), 3) og 4), en *Agrostis alba*-Eng, hvorunder Facies 5), 6) og 7), og en *Carex Goodenoughii*-Eng, hvorunder Facies 8), 9) og 10). Rækkefølgen af disse 3 Associationer tilkendegiver ganske godt de respektive Krav til Vandstandens Højde.

De vigtigste af de Dyndengene langs Aaløbene sammensættende Facies er i Henhold til mine Iagttagelser følgende.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) <i>Carex gracilis</i> -Facies | 8) <i>Aira caespitosa</i> -Facies |
| 2) <i>Glyceria aquatica</i> -Facies | 9) <i>Festuca rubra</i> -Facies |
| 3) <i>Phalaris arundinacea</i> -Facies | 10) <i>Carex disticha</i> -Facies |
| 4) <i>Glyceria fluitans</i> -Facies | 11) <i>Carex Goodenoughii</i> -Facies |
| 5) <i>Carex rostrata</i> -Facies | 12) <i>Calamagrostis lanceolata</i> - |
| 6) <i>Calamagrostis neglecta</i> -Facies | Facies. |
| 7) <i>Hierochloë</i> -Facies | |

Medens nogle af disse Facies genfindes paa Dyndenge indenfor Søernes Bredder, er der andre, som i deres fulde Udvikling utvivlsomt kun træffes ved Aaløb; dertil hører saaledes de meget karakteristiske *Carex gracilis*-Facies og *Aira caespitosa*-Facies. En vel udviklet *Carex gracilis*-Facies træffes efter min Erfaring kun ved Aabredder, særlig hvor Aaløbene antager større Bredde. Dette stemmer med WEBER's Udsagn (1892). Og under Afsnittet „Verlandung stehender Gewässer“ nævner FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 53), at „*C. acuta* ist am häufigsten längs der Bäche und Flüsse; sie scheint langsam fliessendes Wasser vorzuziehen und fehlt auf dem

Hochmoor“. I lignende Retning havde STEBLER og SCHRÖTER allerede tidligere (1892, S. 169) udtalt sig.

Den typiske *Aira caespitosa*-Facies tilhører Engkrogene og de der raadende ejendommelige fysiske og kemiske Forhold; jeg har aldrig set en *Aira caespitosa*-Eng ved Bredderne af en Sø.

Maaske er *Glyceria aquatica*- og *Phalaris arundinacea*-Facies ogsaa særlig karakteristiske for Dyndenge langs Aaløb, og det samme gælder muligvis den meget sjældnere *Hierochloë*-Facies.

Paa den anden Side skyr visse Facies aabenbart den stærkere Bevægelse af Vandet i Engen langs Aaløb; saaledes *Eriophorum polystachyum*-, *Agrostis alba*- og *Carex stricta*-Facies. De øvrige Facies er vistnok snarest indifferente.

De forskellige ovenfor nævnte Facies langs Aaløb kan forenes til følgende Associationer, en *Carex gracilis*-Eng, hvorunder henregnes Facies 1), 2) og 3), en *Carex rostrata*-Eng, hvorunder Facies 4), 5) og 6), en *Aira caespitosa*-Eng, hvorunder Facies 6), 7), 8) og 9), og en *Carex Goodenoughii*-Eng, hvorunder 9), 10), 11) og 12). Ogsaa her angiver Rækkefølgen de Fordringer, som de til den paagældende Association hørende Facies stiller til Jordbundens Fugtighedsforhold.

M. H. t. Livsvarigheden af de i Dyndengen optrædende Karplanter gælder det samme, som af E. WARMING (1895, S. 140) o. a. er paavist for Kærs og Mosers Vedkommende: langt de fleste Arter er urteagtige og fleraarige.

Blandt de S. 259—260 opførte 82 Karplanter er 76 urteagtige, 6 Vedplanter. Af de urteagtige Arter er kun 4 Therofyter; *Alecto-rolophus minor* er sommerannuel, *Alopecurus geniculatus* og *Bromus racemosus* vinterannuelle og *Myosotis caespitosa* kan vistnok være begge Dele. Følgende 4 Arter er toaarige: *Pedicularis palustris* og *P. silvatica*, der dog ogsaa siges at kunne være fleraarig, *Senecio aquaticus* og *Cirsium palustre*. Ingen af de ovenfor nævnte hapaksantiske Arter spiller i Dyndengen nogen synderlig fremtrædende Rolle; de hyppigst forekommende er de halvsnyltende.

Resten af de urteagtige Planter, 68 Arter eller ca. 90 %, er fleraarige. Da de i Dyndengen optrædende Vedplanter sædvanligvis kun er af ringe Betydning, er det klart, at Stauderne maa spille en ganske overordentlig stor Rolle.

Hvad Skudbygningen hos disse Stauder angaar maa bemærkes følgende. Et ikke ringe Antal (13) har Vandrerhizomer; dette gæl-

der saaledes nogle af de Facies-dannende Arter: *Carex gracilis*, *C. rostrata*, *C. Goodenoughii*, *C. disticha*, *Eriophorum polystachyum*, *Hierochloë odorata* og *Equisetum fluviatile*, som alle er Rhizom-Geofyter. Dernæst findes 18 Arter med Udløbere: *Glyceria aquatica*, *G. fluitans*, *Festuca rubra*, *Phalaris arundinacea*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis*-Arterne, *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*, *Lotus uliginosus* m. fl. Disse Hemikryptofyter med Udløbere danner i Forening med de øvrige Hemikryptofyter, de rent tuedannende Arter (35), Hovedmassen af Dyndengens Staude-Flora. Til de sidste hører saa vigtige Arter som *Aira caespitosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Triglochin palustris*, *Rumex acetosa*, *Caltha*, *Ranunculus*-Arterne, *Filipendula ulmaria*, *Leontodon auctumnalis* o. fl. Ogsaa de ovenfor nævnte toaarige Planter regner C. RAUNKJÆR (1908) med til Hemikryptofyterne; der er i alt Fald ingen Tvivl om disses Overvægt. *Cerastium caespitosum* er urteagtig Chamæfyt, og *Comarum palustre* kan vistnok ligeledes bedst betegnes som saadan.

Skønt nogen almindelig Tilpasning i Følge E. WARMING (1895, 1909) næppe menes at eksistere, maa det dog anføres, at en vis Overensstemmelse mellem Skudbygning og Jordsmon uden Tvivl forekommer. I de bløde Dyndenge er Arter med Vandrerhizomer eller Udløbere ganske fremherskende; paa de fasteste Former af Dyndenge, Engkrogene, har derimod den tuedannende *Aira caespitosa* Overvægten. En nærmere Redegørelse for disse Forhold hører dog ikke hjemme her.

Den Landdannelse, der er foraarsaget af Rørsumpen, fortsættes og afsluttes ved Hjælp af Dyndengens Plantearter. En Del af disse indvandrer i Rørsumpen, saaledes *Glyceria fluitans*, *Agrostis alba* f. *gigantea*, *Poa trivialis*, *Carex gracilis*, *C. rostrata*, o. a. Carices, der næsten i samme Grad kan siges at tilhøre Rørsump og Dyndeng; overhovedet kan Skellet mellem de to Formationers Komponenter naturligvis ikke trækkes skarpt.

De ovenfor nævnte Dyndengplanter forekommer i Rørsumpen yderst spredt; efterhaanden udfylder de dog Rummene mellem de egentlige Rørsumpplanter og danner saaledes den første Begyndelse til Dyndengen (MENTZ, 1910, S. 7). Mere og mere slutter Planterne sig sammen, tilsidst saa tæt, at Rørsumpen afløses af Eng; det blanke Vand lukkes, i alt Fald i Højsommertiden, nogenlunde ude. De fanerogame Planters Affaldsstoffer og de i store Mængder optrædende, væsentlig epifytiske Diatoméer danner i Forening med

tilskyldt Materiale disse primære Enges Jordbund, det overordentlig stærkt vandblandede Dynd. Landdannelsen er for saa vidt bragt til Ende, men ved den Virksomhed, Dyndengens Planter verden udfolder, vil den dog blive i stigende Grad konsolideret. Ti medens de yderste Facies af Dyndengen kun meget vanskelig lader sig befærde, er de indenfor liggende Facies meget mere let tilgængelige. Det er klart, at Rhizom-Geofyterne og de med Udløbere forsynede Hemikryptofyter i denne Henseende spiller en overordentlig stor Rolle. Ogsaa de tuedannende Arter, som *Carex stricta* og *Aira caespitosa*, har naturligvis en ganske fremragende Betydning for den tiltagende Fasthed og Tilgængelighed af Dyndengen.

Lignende gælder de Mos-Arter, som ovenfor er nævnte. Rigtig angiver allerede STEENSTRUP (1841, S. 54) Mossernes Deltagelse i Fremkomsten af organisk Masse: „Vel bidrage Mosarter meget til Tørvmassen i Kjærmoserne [her = Dyndenge], men de danne aldrig endog kun meget smaae Lag, som udelukkende bestaae af dem, hvorimod de almindelig udfylde Mellemrummene mellem Halvgræssenes og Græssenes Stængler eller Buske“. Denne Iagttagelse er bekræftet af andre Undersøgere, og der kan fra de ovenfor anførte Eksempler og fra andre Observationer drages den Slutning, at i Almindelighed spiller Mosserne (i dette Tilfælde Hypnaceer) i Forhold til Fanerogamerne en underordnet Rolle ved den fremadskridende Ophobning af organisk Stof; den bør dog paa visse Lokalteter ikke undervurderes¹⁾.

Hvorledes Forholdet mellem Fanerogamer og Kryptogamer nu end er, maa det i hvert Fald fremhæves, at Dyndengens Facies udmærker sig ved en stor Plantetæthed, der er des større, jo mere fremskreden Dyndengen er i sin Udvikling. Denne Tæthed af Plantedækkets over- og tildels underjordiske Dele fremkalder i Forening med andre Forhold, der betinger en efterhaanden langsom og ufuldkommen Omsætning, en rigelig Ophobning af organisk Materiale, hvilket vil fremgaa af en Undersøgelse af Jordbunden.

Jordbundens Beskaffenhed i Dyndengen belyses bedst gennem den Række Analyser, der er anført i Tabel 1 og som ovenfor er kortelig kommenterede. Der er i Tabellen repræsenteret baade meget udprægede Typer af Dyndenge og saadanne, hvis

¹⁾ Mærkeligt er det, at FRÜH og SCHRÖTER (1904) i saa ringe Grad omtaler Hypneta, ligesom Hypna ikke indgaar i Tabellerne over de mose- og tørvedannende Planter.

Tabel 1.
Jordbunds-Analyser fra Dyndenge.

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	% Vand ved Undersøgelsen (Tørring ved 100° C)	Vægt af Tørstoffet i 1/10 m³ Jord i kg	% beregnet i Tørstoffet								Kg pr. m³ Jord			
				Glødningstab (væsentlig organisk Stof)	Opføselig i 25 % Saltsyre			Uorg. Stoffer, uopføselige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt	Findes Ferrosulfat ? Grad	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali								
															Andre uorganiske Stoffer
1. Bredsgaard Sø	0—30	84,3	12,7	37,73	3,98	0,21	0,14	0,52	57,42	1,54	—	5,05	0,27	0,18	1,96
2. —	0—30	86,7	11,8	46,04	3,93	0,22	0,22	8,98	40,61	1,79	—	4,64	0,26	0,26	2,11
3. Lovns Enge . .	0—30	81,8	19,65	38,7	22,3	0,27	0,114	—	42,35	1,49	÷	43,8	0,53	0,22	2,93
4. —	0—30	82,7	17,73	66,3	5,7	0,26	0,094	—	27,40	2,68	÷	10,1	0,46	0,166	4,75
5. Thisted Sø . . .	0—30	82,8	18,60	52,6	2,6	—	—	—	40,0	2,17	—	4,836	—	—	4,04
6. Skals Aa	0—30	51,5	48,7	19,32	1,84	0,18	0,059	2,281	76,32	0,92	÷	8,96	0,88	0,287	4,48
	30—60	62,0	32,8	22,34	1,43	0,19	0,043	2,747	73,25	0,89	÷	4,69	0,62	0,141	2,33
7. —	0—30	52,5	52,2	18,56	1,49	0,21	0,07	5,81	73,86	0,65	÷	7,78	1,10	0,37	3,39
	30—60	66,5	34,1	29,42	2,20	0,26	0,03	5,29	62,80	1,02	÷	7,50	0,89	0,10	3,48
8. —	0—30	66,5	28,8	31,20	2,02	0,22	0,08	4,74	61,74	1,27	÷	5,82	0,63	0,23	3,66
	30—60	75,0	24,2	38,50	2,99	0,15	0,05	3,10	55,21	1,37	Spør	7,24	0,36	0,12	3,32
9. —	0—30	74,0	25,4	47,48	2,63	0,20	0,064	2,466	47,16	1,90	÷	6,68	0,51	0,163	4,83
	30—60	74,5	25,1	57,08	3,23	0,12	0,032	1,938	37,60	2,21	Spør	8,11	0,30	0,080	5,55
10. Herningsholm Aa	0—30	70	26,9	40,10	1,80	—	—	—	32,37	1,33	—	4,84	—	—	3,58
11. Gjer Aa	0—30	74,2	24,7	62,54	4,44	—	—	—	26,92	2,15	÷	10,97	—	—	5,31
12. Uggerby Aa . .	0—30	72,5	26,2	58,68	2,17	0,40	0,14	—	33,06	2,48	÷	5,69	1,05	0,37	6,50
	30—60	77,5	18,3	57,58	2,73	0,83	0,16	—	31,32	2,31	÷	5,00	1,52	0,29	4,23
13. Simsted Aa . .	0—30	73,2	28,2	41,55	2,56	0,23	—	3,93	51,73	1,66	Meget	7,22	0,65	—	4,68

Jordbund nærmest maa kaldes Tørvedynd (se tidligere S. 181); dette er t. Eks. Tilfældet med Anal. Nr. 4, 11 og 12. Det er utvivlsomt, at Dyndjorden indeholder forholdsvis større Mængder Plantenæringsstoffer end Tørvejorden, er i det mindste noget frugtbarere end denne, hvilket nærmere vil fremgaa ved Sammenligning med Tabel 2.

De aarlig gentagne, nogenlunde regelmæssige Overskylninger af

Aavand (eller Søvand) fremkalder altsaa Dannelsen af overvejende Dynd eller i det mindste stærkt dyndblandet Jord. Det ligger da nær at spørge, om det er den kemiske Sammensætning af Dyndjorden (eller Tørvedyndet), der er den afgørende Faktor for Fremkomsten og Rækkefølgen af Dyndengens Facies. Man har vistnok allerede tidligere forstaaet Forholdet saaledes, at det er Vandets „frugtbargørende“ Indflydelse, der er den overvejende. Det fortjener eksempelvis at anføres, at C. CHRISTENSEN (1832, S. 11), hvor han taler om Mulighederne for Engvanding og fremhæver Fordelene derved, tilføjer: „hvilket nu ikke skeer [d. v. s. Engvanding], uden at Naturen iværksætter denne Operation, og som, naar saadant ei indtræffer til ubeleilig Tid, stedse viser sin frugtbringende Virkning, da Engene, saa langt som Vandet om Vinteren, For- og Efteraar har staaet over samme, stedse giver overflødige og bedre Græs end der, hvorhen Vandet ei har naaet, noget, der ligesom antyder Vandingens Nytte“ Og sikkert virker disse Overskylninger ogsaa som her antydet.

En bestemt Facies (eller Association) indenfor Dyndengen synes dog ingenlunde at svare til en bestemt kemisk Type. Desværre er det til Raadighed staaende Analysemateriale for lidt omfattende til at oplyse dette Forhold. Jeg kan kun eksempelvis gøre opmærksom paa, at Analyse Nr. 5 stammer fra en *Carex rostrata*-Eng, medens Nr. 9, der i det væsentlige vistnok svarer til Nr. 5, stammer fra en *Carex Goodenoughii*-Eng. Det er næppe heller i Almindelighed de kemiske Forhold, der er afgørende for Rækkefølgen af Dyndengens Facies, men, som ogsaa ovenfor antydet, Vandstandens Højde. Paa den anden Side er der som sagt næppe nogen Tvivl om, at Dyndengens Vegetation i det hele er bunden til bedre Ernæringsvilkaar end Tørveengens, og at deres Fremkomst og Vedligeholdelse netop skyldes den naturlige Bevanding og dermed følgende relativt gode kemiske (og fysiske) Forhold. En nærmere Udredning af denne Sag mangler dog endnu, ligesom det vil være af megen Interesse at sammenholde en Undersøgelse af de anatomiske Forhold hos Dyndengens Flora med de givne kemisk-fysiske Levevilkaar; dette ligger dog udenfor nærværende Arbejdes Plan.

Engkrogene indtager ogsaa i Henseende til Jordbunden en aparte Stilling. Det store Askeindhold betinger den ejendommelige fysiske Beskaffenhed af Jorden, nemlig en saa stor Fasthed, at den, som ovenfor nævnt, er mindre let tilgængelig for de med Vandrerhizomer

udstyrede Carices, medens en *Aira caespitosa*-Facies derimod bliver den sejrende. Muligvis spiller dog ogsaa det kemiske Moment en Rolle med; der er Ting, der tyder derpaa, hvortil vi senere vender tilbage.

Den store Fasthed af Bunden, der mærkes umiddelbart ved Færdsel paa Engkrogene og i høj Grad ved Boring deri¹⁾, skyldes altsaa det store Indhold af uorganiske Stoffer, uopløselige i 25 % Saltsyre. Dette stammer sikkert som allerede ovenfor nævnt (S. 253), i Hovedsagen fra den overordentlig rigelige Forekomst af Diatoméer. Resterne af disse Planters Legemer, de stærkt kiselholdige Skaller, forekommer jo i enhver Dyndbund, men, som det synes, i særlig stor Mængde paa Engkrogene. Grunden hertil kan jeg intet sikkert oplyse om, men maa inskrænke mig til at nævne følgende. Engkrogdannelsen hænger uden Tvivl nøje sammen med en hastigere Bevægelse af Aaløbets Vand. Ti jo stærkere Fald Aaløbet har, des mere bugtet er Løbet, d. v. s., des flere og større Engkroge gives der. Dette fremgaar tydelig ved en Sammenligning mellem Nørre Aaens og Skals Aaens Løb; den første havde inden Reguleringen et Fald af 1:12000 Fod, regnet fra Randrup Bro til Fladbro; den anden havde inden Reguleringen et Fald af 1:5300 Fod, regnet fra Sammenløbet mellem Fousingø Møllebæk og Kousted Bæk indtil Hjarbæk Fjord (MENTZ, 1910, S. 3). I Overensstemmelse hermed maa det siges at være, at Skals Aaen havde et stærkt serpentineret Løb, Nørre Aaen kun et svagt; og det samme Forhold kan let paavises for adskillige andre danske Aaløbs Vedkommende. Tillige var der en tydelig Forskel paa Jordbundens Beskaffenhed paa Skals Aa Dalens Engkroge i Sammenligning med den paa Nørre Aa Dalens, idet den paa de først nævnte var langt mere „klæget“ end paa de sidste, d. v. s. langt mere askeholdig og diatomérig. Maaske kan da Diatomérigdommen paa Punkter, hvor Engkrogene dannes, skyldes den Omstændighed, at Diatoméer trives vel, hvor Vandets Bevægelse — naturligvis indenfor visse Grænser, der i Almindelighed ikke overskrides i vort Sletteland — er stærkest; med aftagende Hastighed aftager formentlig ogsaa Mængden (og Arterne) af Diatoméer, der altsaa tilhører det mere eller mindre stærkt

¹⁾ Kreaturerne, der græsser paa Engene, søger fortrinsvis til Engkrogene, fordi de der finder det „bedste Græs“ og desuden et Leje, der tiltaler dem nok saa meget som den blødere og koldere Mosebund indenfor Engkrogene. Kreaturenes Forkærlighed for at færdes saa meget paa Engkrogene bidrager vel ogsaa noget til deres Fasthed.

strømmende Vand, med hvilket de aflejres paa Dyndengene, medens de aftager eller helt forsvinder, eftersom Dyndengen efterhaanden gaar over i Mose. Den i sidste Instans for Diatoméernes Optræden i meget store Mængder afgørende Faktor kan tænkes at være den i hastigere strømmende Vand raadende større Iltmængde (MENTZ, 1910, S. 46); men iøvrig er Kendskabet til Diatoméernes Livsbetingelser, saa vidt mig bekendt, endnu saa ufuldkomment, at man vanskelig kan gaa nærmere ind paa dette Spørgsmaal.

Med det stærkere Fald i Aaløbet medføres dog tillige rigeligere Mængder af rent uorganisk Materiale (foruden dødt organisk), af hvilket en Part aflejres paa Engkrogene; dette bidrager naturligvis ogsaa til de ejendommelige kemisk-fysiske Tilstande paa disse Arealer.

Dyndengens Bredde langs et Aaløb eller en Sø er selvfølgelig meget varierende. For Søernes Vedkommende er den størst, hvor den mest intensive Tillanding har fundet Sted. Fra Nørre Aa Dalen er angivet (MENTZ, 1910, S. 15), at Dyndengens Bredde varierer mellem nogle faa Meter og ca. 100 m; det er dog vist forholdsvis sjældent, at sidst nævnte Bredde naas, end sige overstiges, saaledes ved Viskum, hvor Dyndengen gaar over 300 m ind.

Efterhaanden som det strømmende Vands Indflydelse gør sig mindre og mindre gældende, des bedre bliver ogsaa Betingelserne for den egentlige Mosedannelse, idet denne jo sker paa Grundlag af et stedse større Overskud af organisk Materiale. Allerede den inderste Facies af Dyndengen, *Carex Goodenoughii*-Engen, indeholder, som de ovenfor anførte Analyser godtgør, saa rigelig en Mængde organisk Stof, at den kan siges at gaa jævnt over i den i det følgende omtalte Formation, der ligger paa et lidt højere Niveau.

Den Indflydelse, som Kulturindgreb har paa Dyndengens Tilstand, er i det væsentlige den samme, som gør sig gældende for Tørveengens Vedkommende; Sagen omtales derfor bedst under ét (se nedenfor).

B. Egentlige Mose-Plantesamfund.

1°. Eutrafente og mesotrafente Samfund.

1. Tørveengen, Græsmosen (eller Lavmosen).

Overgangen fra den ved vore ferske Vandes Bredder dannede Dyndeng til Tørveengen eller Græsmosen er overordentlig jævn, saa næsten umærkelig, at dette Forhold har betinget, at Forskellen mellem de to Formationer m. H. t. Plantevækst og Jordbund saa ofte er bleven overset, og det i den Grad, at de begge er blevne opfattede som Mose (Kærmose, Lavmose).

Ligesom Dyndengen har Tørveengen ganske Karakter af „Eng“; det er græsagtige Planter, der, idet de danner et tæt sammenslut-
tet Vegetationsdække, i Reglen er fuldkommen dominerende; men det er, saa længe Engen endnu nogenlunde har bevaret et naturligt Præg, i Hovedsagen andre Arter, der danner Tørveengens Facies end Dyndengens. Og Jordbunden er Tørv, d. v. s. den indeholder som Regel ikke over 30 % Aske i Tørstoffet. I Henhold hertil er Tørveengen altsaa identisk med Mose, og da Vegetationen i Hovedsagen er kendetegnet gennem Glumiflorers eller græsagtige Planters Fremhersken, kan denne Type af Mose-Plantesamfund betegnes som Græsmose, der svarer til det oftere anvendte Udtryk Lavmose. Tørvens Mægtighed er meget vekslende; ofte træffes Undergrunden, af hvilken de forud for Tørven aflejrede Lag af Dyndjord danner de øverste Partier, først i ret anselig, d. v. s. flere Meters Dybde.

Græsmosens Niveau ligger noget over Dyndengens, og Grundvandstanden er derfor mindre høj end i denne; det kan antages, at Sommervandstanden varierer mellem 30 og 70 cm under Engens Overflade. I Almindelighed naar de temmelig regelmæssige Overskylninger, for hvilke Dyndengen en stor Del af Aaret er udsatte, ikke ind over Tørveengen; om de indtræffer, er de i alt Fald meget mindre omfattende og langvarige.

Mosens Overflade er vel blød, men dog fastere end paa den som „Gunge“ eller „Hængesæk“ betegnede Dyndeng, idet Tørvens Aflejring skaber et solidere Grundlag for Færdsel af Mennesker og Kreaturer, hvilket alt er af Betydning for Forstaaelsen af Tørveengens Vegetationsforhold.

I det følgende anføres en Række Skildringer af Tørveenge fra forskellige Lokalteter i Danmark, tildels i Tilslutning til de tidligere omtalte.

Lovns Engé (se S. 246). Ovenfor og Vest for 5' Kurven findes den udprægede Tørvejord, en temmelig lys og ikke stærkt formuldet Tørv, hvis Dybde ikke er stor, for det meste næppe 1 m, og som hviler paa Dyndaflejringer. Tørvens kemiske Beskaffenhed fremgaar af Analysen Tabel 2, Nr. 1 (S. 322). Indholdet af Kalk (Ca CO_3), er omtrent 5 Gange saa lille som i Dyndengen (se Tabel 1, Nr. 3).

Arealet er *Carex panicea*-Mose, der uden al Tvivl er ganske upaavirket af Kunstgødning. Græsdækket er vel meget tæt, men kun lavt. *Carex panicea* er fremherskende; iøvrig er ingen andre Carices iagttagne paa det Tidspunkt, da Undersøgelsen fandt Sted (¹³/₉, 1910; uslaaet Eng). Derimod findes der adskillige Græsser, af hvilke *Briza media* og *Anthoxanthum odoratum* begge er talrige, medens *Sieglingia*, *Poa pratensis*, *Aira caespitosa* og *Molinia coerulea* synes meget mindre fremtrædende; noget talrigere er *Holcus lanatus*. Endvidere *Luzula multiflora*. Urter forekommer i ret rigelig Mængde: *Cerastium caespitosum*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lotus uliginosus*, *Parnassia palustris*, *Angelica silvestris*, *Brunella vulgaris*, *Alectorolophus minor*, *Plantago lanceolata*, *Succisa praemorsa* og *Cirsium palustre*. Af Vedplanter findes *Salix repens*, undertiden i saa stor Mængde, at vedkommende Arealer kan betegnes som *Carex panicea*—*Salix repens*-Mose. Endvidere *Salix hastata*; naar denne og *Lotus uliginosus* forekommer i større Mængde, skyldes det sikkert en vis Indflydelse af Trykvand, som dog i langt højere Grad gør sig gældende langs den nordre Side af Engdraget.

Mosen Syd for Snodstrup Sø (se S. 247) er nu meget stærkt opgravet og var allerede stærkt angreben, da DAU besøgte den i 1828 (1829, S. 43); Afgravningen er foregaaet ret planløst. Paa enkelte større og højere liggende Partier af den oprindelige Overflade, der endnu er tilbage mellem de mange Grave, har *Molinia coerulea* ganske taget Overhaand. Den danner her en fuldstændig sluttet *Molinia*-Association, hvori selve de faste Tuer, formodentlig delvis foranlediget ved Græsning af Kreaturer, bliver 40—50 cm høje. *Molinia* har vistnok allerede, da DAU saa Mosen, haft Herredømmet; ti han taler om den langtrævlede, rødbrune Tørv, som ganske rigtig findes i Mosens Overflade, og som „fast

allein aus den Wurzeln und Wurzelscheiden einer grossen, sehr starkbüscheligt wachsenden Grasart besteht, vielleicht einer *Poa* Art“. Denne „*Poa*“ maa utvivlsomt være *Molinia coerulea*. Mellem dens Tuer findes nu *Aira flexuosa*, *Filipendula ulmaria*, *Peucedanum palustre* og *Galium uliginosum*. Og paa Tuerne har indfundet sig følgende Vedplanter: *Calluna* i Mængde, høj og kraftig, *Erica*, *Empetrum* og *Salix aurita*, alle enkeltvis; de to første fandtes ved DAU's Besøg langs Randene af Gravene. Endvidere forekommer paa Tuerne bl. a. *Campanula rotundifolia*, *Leucobryum glaucum* og i rigelig Mængde *Cladonia rangiferina*. Med den stærkere Tiltagen af *Calluna* gaar *Molinia*-Mosen her — uden noget Mellemed af *Sphagnum*-Mose — over i *Calluna*-Mose, som dog ikke er den endelige Formation. —

Over Tørveengenes Vegetation i Nørre Aa Dalen har jeg tidligere givet en kort Oversigt, hvortil henvises (1910, S. 15 o. flg.). Hvad dér er sagt, suppleres med følgende Observationer.

Viskum Eng (se S. 250). f). Afstand fra Aaens Kant: 310'—410'. Ved 410' er Askeindholdet 30,6 % af Tørstoffet (Tørring ved 100° C.). *Aira caespitosa*—*Festuca rubra*-Mose, hvori Carices, deriblandt *Carex canescens*, og *Calamagrostis neglecta* er uden Betydning, medens *Holcus lanatus* og *Poa trivialis* er ret talrige (eller næsten lige saa talrige som de to Graminéer, der i første Række karakteriserer Engen). Iøvrig: *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Caltha*, *Comarum palustre* og *Alectorolophus minor*. Af Mosser findes de samme Arter som indenfor det foregaaende Bælte.

g). Afstand fra Aaens Kant: 410'—510'. Ved 510' er Askeindholdet 31,1 %. Omtrent samme Vegetation som indenfor foregaaende Bælte; kun er *Poa trivialis* og *Holcus lanatus* aftagne i Mængde.

h). Afstand fra Aaens Kant: 510'—610'. Ved 610' er Askeindholdet sunket til 15,7 %. Udpræget *Carex panicea*-Mose, i hvilken *Carex panicea* er talrig eller meget talrig. Af Graminéer er kun *Briza media*, der ikke er truffen indenfor de foregaaende Bælter, talrig og *Holcus lanatus* temmelig talrig, medens *Aira caespitosa* er ret faatallig; iøvrig forekommer af Glumiflorer: *Festuca rubra*, faatallig, *F. pratensis*, *Agrostis alba*, begge enkeltvis, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Carex flava* × *Hornschuchiana*, *C. flava*, *C. pulicaris*, *C. panniculata*, *Eriophorum polystachyum*, *Luzula multiflora* og *Juncus conglomeratus*; dog spiller ingen af de sidst nævnte Arter nogen synderlig Rolle. Desuden: *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Caltha*, *Coronaria flos cuculi*, *Cerastium caespitosum*, *Linum*

catharticum, *Geum rivale*, *Comarum*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, enkeltvis, *Menyanthes trifoliata*, *Alectorolophus minor*, *Plantago lanceolata*, *Cirsium palustre* og *Equisetum fluviatile*. Tallet af Urter er saaledes større end i de foregaaende Bælter.

i). Afstand fra Aaens Kant: 610'—710'. Ved 710' er Askeindholdet 13,2 0/0. *Carex panicea*-Mose af omtrent samme Type som indenfor den foregaaende Zone. Dog er *Aira caespitosa* her meget faatallig. *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Avena elatior*, *Carex Goodenoughii* og *Juncus conglomeratus* forekommer foruden de ovenfor nævnte Glumiflorer; men ingen af dem er af nogen synderlig Betydning. Desuden: *Viola palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Trifolium repens*, *T. minus*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Bellis perennis* og *Taraxacum intermedium*. Af Vedplanter kun *Salix repens*.

j). Afstand fra Aaens Kant: 710'—810'. Ved 810' er Askeindholdet 23,35 0/0. *Briza*-Mose. Den hyppigst forekommende Glumiflor er her *Briza media*, talrig, medens *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* og *Holcus lanatus* er ret talrige; en Grad mindre hyppig er *Carex panicea*, der altsaa her har tabt sit Herredømme. Iøvrig: *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Avena elatior*, *Carex caespitosa*, der er temmelig talrig og optræder i de sædvanlige meget tæt slttede, større og mindre, alle andre Glumiflorer udelukkende Partier, *C. panniculata*, *Luzula multiflora*, *Juncus conglomeratus*, *J. lamprocarpus*. Urterne er omtrent de samme som ovenfor; dertil *Triglochin palustris* og *Cardamine pratensis*.

k). Afstand fra Aaens Kant: 810'—910'. *Aira caespitosa*-Mose. *Aira caespitosa* er meget talrig, *Festuca rubra*, *Poa trivialis* og *Holcus lanatus* ret talrige. Carices og de fleste af de nærmest ovenfor nævnte Græsser er forsvundne. Urter er færre i Tal og Art end ovenfor; dog er tilkomne: *Galium uliginosum*, *Saxifraga granulata* og *Veronica chamaedrys*. Talrig er paa denne Strækning *Plantago lanceolata*.

l). Afstand fra Aaens Kant: 910'—1010'. Udpræget *Aira caespitosa*-Mose. *Aira caespitosa* er her ganske fremherskende. Iøvrig findes omtrent de samme Glumiflorer som ovenfor (under k). Endnu færre Urter, i det hele meget faa. Utvivlsomt har den tilstedeværende Landgrøft haft en ikke ringe Betydning for Arealets Udtørring. Fra den indenfor liggende høje Jord er i Tidens Løb udskyllet adskillige mineralske Partikler, der har tjent som Gød-

ning; Askemængden er dog ikke bestemt paa dette Punkt, saa lidt som paa det forrige, idet det ansaas for at være overflødigt.

Om Vandstandsforholdene i Viskum Eng kan foreløbig oplyses følgende¹⁾. Af Hensyn til en Maaling af Vandstanden i Engen før og efter Reguleringen af Nørre Aa blev der 1909 nedsat 10 Rør med en indbyrdes Afstand af 100 Fod, saaledes at det yderste Rør staar i en Afstand fra Aaens Kant af 10', det inderste i en Afstand af 1010'. Maalinger af Vandstanden fra Vandets Overflade i Rørene til deres Kant, der er i Niveau med Engens Overflade, er foretaget hver Uge siden Midten af August 1909 til Udgangen af Oktober 1911. Nivellement af Rørenes Kant er aarlig udført.

Resultatet af Maalingen i 1909 — altsaa inden Reguleringen fandt Sted — var det for Omraadet meget ejendommelige, som aarlig skal have gentaget sig, at Vandspejlet i Engen fra Midten af August steg meget stærkt og pludselig og i September stod højere end i Oktober; August-Nedbøren, maalt ved Viborg, var 79 mm (Normalen er 80). Dette Forhold er tidligere berørt (MENTZ, 1910, S. 4) og skyldes vistnok den Omstændighed, at i Eftersommeren har Vandplantevæksten i selve Aaen, i dens Tilløb og i Grøfter udviklet sig med saa overordentlig stor Frodighed, at Vandets Afledning dermed er i høj Grad vanskeliggjort. Særlig *Helodea canadensis* spiller i denne Henseende en vigtig Rolle; den danner Hovedmassen af „Grøden“ i de mere stillestaaende Vande i Nørre Aa Dalen, opfylder Grøfter og Vige og tildels Søerne. Selv om stærke Stigninger af Vandspejlet vel kunde indtræffe i Vinterens Løb, har Vandstanden derimod i denne Aarstid været mindre ugunstig i Nørre Aa Dalen end paa andre Lokalteter. At Vandet i September 1909 stod højest indenfor den egentlige Dyndeng (fra Aaens Kant ca. 300' indefter), der da laa i Kote 3,28—Kote 3,39, er rime ligt; det gik her indtil 15 cm over Engens Overflade. Men ogsaa paa de yderste Partier af Tørveengen (indenfor de Strækninger, der ovenfor er betegnede med f—h, og som laa i Kote 3,39—3,71), har Vandet staaet op til Engens Overflade eller endog derover; og selv i den indenfor liggende Tørveeng (i Kote 3,71—Kote 4,73) har det bevæget sig meget nær ved Overfladen.

I de første Dage af April 1910 blev Reguleringen af Nørre Aaen foretaget udfor Viskum Eng. Indenfor Dyndengen faldt fra 9. Maj Vandstanden, der indtil da havde befunden sig ganske faa

¹⁾ Udførligere Beretning vil senere blive offentliggjort.

cm under Overfladen, meget stærkt, og Vandet stod i Slutningen af Juni 60—70 cm under Overfladen. Fra da af steg Vandspejlet atter; og med den stærke August-Nedbør af 133 mm indtraf en Høststigning, der dog trods den meget rigeligere Nedbør ikke naaede op imod Stigningen i 1909, idet Vandet 5. September, da det stod højest, var 15 cm (i en Afstand fra Aaens Kant af 110') — 8 cm (i en Afstand af 310') under Engens Overflade. Dette Forhold betingedes naturligvis af, at Reguleringen paa dette Tidspunkt var delvis gennemført. Vandet faldt fra nævnte Dato til Slutningen af Oktober, da det stod ca. 30 cm under Overfladen. — Indenfor Tørveengen var Vandets Bevægelse tilsvarende; Vandspejlet sænkedes stærkt fra 9. Maj, indtil hvilket Tidspunkt det havde staaet ikke 10 cm under Mosens Overflade (undtagen i Afstandene 910' og 1010' fra Aaens Kant, hvor det stod henholdsvis 24 og 17 cm under Overfladen). I Slutningen af Juni laa Vandspejlet i en Dybde af 60—75 cm; fra da af steg det indtil 5. September, da det var 5—25 cm under Overfladen. Det sænkedes atter henimod Slutningen af Oktober til Dybden 21—45 cm.

I Efteraaret 1911 var Reguleringen fuldt gennemført. Dels som Følge heraf, dels som Følge af den paa Nedbør fattige Sommer kunde man vente, at Engene maatte være forholdsvis tørre. Indenfor Dyndengen faldt fra 22. Maj Vandstanden fra 16—25 cm under Overfladen til 21. August, da Vandet stod i en Dybde af 80—100 cm (dybest nærmest Aaen). August-Nedbøren var kun 40,7 mm; største Nedbør $29/8$ med 14,4 mm. Fra dette Tidspunkt steg Vandspejlet indtil 25. September til 58—65 cm og faldt atter jævnt mod Slutningen af Oktober; September-Nedbøren var kun 23,9 mm. — Indenfor Tørveengen faldt fra 22. Maj Vandstanden fra 14—38 cm under Mosens Overflade til 21. August, da Vandet stod i en Dybde af 77—86 cm. Vandspejlet steg derefter indtil 25. September til 38—65 cm og faldt jævnt mod Slutningen af Oktober.

Den gennemgribende Forandring i Vegetationen, som Starmosen undergaar ved den i Nørre Aa Dalen gængse Tilførsel af Kunstgødning, er tidligere kort beskrevet (MENTZ, 1910, S. 17—18). Med de der i Egnen givne Mængder af Gødning, som gerne er en Blanding af Kali- og Fosforsyregødning (l. c., S. 47), har man kunnet opnaa en meget væsentlig Forøgelse af den naturlige Afgrøde. Der sker hermed en Forskydning i Forholdet mellem Cereales og Graminéer; medens de første er absolut dominerende paa den ugødede Mose, bliver de sidste efterhaanden ganske overvejende,

naar der gennem en Aarrække anvendes forbedrede Ernæringsforhold. Efter talrige Optegnelser fra kunstgødede Mosearealer i Nørre Aa Dalen kan det med Bestemthed udtales, at Graminéerne *Aira caespitosa*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra* og tildels *Anthoxanthum odoratum* bliver de fremherskende; en mindre Rolle spiller derimod *Poa trivialis*, *Briza media*, *Festuca ovina*, *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, andre Carices og *Luzula multiflora*.

De i Mosen oprindelig forekommende Urter beholder vel delvis deres Plads eller fortrænges noget ved den rigere Græsvækst; dog synes *Ranunculus acer* at profitere af Kunstgødningen, idet den paa kunstgødede Arealer forekommer i øjensynlig langt større Antal end paa Naboarealer, der ikke var kunstgødede eller kun mangelfuldt behandlede i denne Retning. Af andre urteagtige Elementer i den gødede Eng er iagttaget: *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Caltha*, *Cardamine pratensis*, *Stellaria palustris*, *Cerastium caespitosum*, *Coronaria*, *Viola palustris*, *Comarum*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, som begge i ret ringe Grad synes at høste Gavn af de forbedrede Ernæringsvilkaar, *Lotus uliginosus*, *Menyanthes*, *Alectorolophus minor*, ofte i stor Mængde, *Plantago lanceolata*, *Galium harycinicum*, *Taraxacum intermedium* og *Cirsium palustre*.

Hvad alt tidligere er fremhævet (MENTZ, 1910, S. 18), fortjener dog at gentages: det er ganske særlig *Aira caespitosa*, som udnytter den rigelige Næring; den vokser allerede hurtigt kraftig til, breder sig mere og mere og giver snart „Engen“ et ligesaa monotont Præg som tidligere *Carex Goodenoughii* eller navnlig *C. panicea* gav den. Engen ændrer Tone; den antager det for *Aira caespitosa* ejendommelige mørkegrønne Farveskær, saaledes at Forskellen mellem Naboenge, hvoraf den ene er kunstgødet, den anden ikke (eller slet gødet) bliver ganske overordentlig slaaende. Ligesom *Carex*-Arterne bliver ogsaa Mosserne (*Hylocomium squarrosus*, *Climacium*, *Acrocladium cuspidatum*) meget mindre fremtrædende ved Anvendelse af Kunstgødning.

Paa forholdsvis højere Niveau og tørrere Bund forekommer paa enkelte Punkter i Nørre Aa Dalen *Nardus*-Mose. Som et Eksempel skal nævnes et særlig smukt nær Vejrum Bro, Nord for Aaen og Vest for Viborg—Randers søndre Amtsvej. Arealet ligger kun henved 0,5 m over Engens Niveau nærmest Aaen. Tørven er ca. 2,5 m mægtig. Der findes et Par mindre Tørvegrave, som i Forening med nogen Udgrøftning har udtørret Arealet til en vis Grad, men Hovedparten er iøvrig urørt. *Nardus stricta* er domi-

nerende. Forresten forekommer: *Aira flexuosa*, *Poa pratensis*, *Agrostis canina*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina*, men disse Graminéer er af ganske underordnet Betydning i Forhold til *Nardus*; desuden ses *Carex panicea* og enkelte *Eriophorum vaginatum*, *Viola palustris*, *Lotus uliginosus*, enkeltvis, og *Potentilla erecta*, den sidste talrig. Af Vedplanter findes spredt *Juniperus communis*, foreløbig meget lav, *Salix repens*, *Calluna*, *Empetrum* og *Genista anglica*. De paa Arealet forekommende Mosser, der dog ikke spiller nogen fremtrædende Rolle, er især *Gymnocybe palustris*, *Polytrichum strictum* og *Sphagnum cymbifolium*. — Fra dette og 4 andre tilsvarende Arealer udtoges Prøver til kemisk Analyse; denne, der udførtes paa en Gennemsnitsprøve, gav det i Tabel 2, Nr. 2 (S. 322) anførte Resultat.

Som Eksempel paa en Græsmose af en anden Type maa nævnes det Parti af *Aira flexuosa*-Mose, som tidligere er omtalt (MENTZ, 1910, S. 25). Dette højst ejendommelige Areal ligger ca. 500 m Øst for Ø og er næppe en 1 ha stort; til alle Sider er det omgivet af Græsmose af mere almindelig Art, i hvilken *Aira caespitosa* dog (formodentlig ved Hjælp af Kunstgødning) spiller en anselig Rolle. I det nævnte Parti, der ligger 0,8—1,5 m over Engen langs Aaens Kant og 0,5—1,1 m over *Aira caespitosa*-Mosen, og hvor Tørvens Mægtighed er ca. 1,5 m, er *Aira caespitosa* derimod ganske forsvunden og afløst af *Aira flexuosa*. Skellet mellem de to Græsmose-Associationer er skarpt og iøjnefaldende. *Aira flexuosa* og *Molinia coerulea* er de mest fremtrædende Græsser; dertil kommer *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis alba*, *Festuca ovina* og *Luzula multiflora*. *Eriophorum vaginatum* har alt indfunden sig, men er endnu ret faatallig og forekommer kun i smaa, spredte Tuer. Ellers findes der ingen Cyperacéer. *Rumex acetosa*, *Comarum*, *Potentilla erecta* og *Galium saxatile* er de eneste Urter. Af Mosser forekommer *Hylocomium squarrosum*, *H. proliferum*, *H. parietinum* og *Dicranum scoparium*. Ejendommelig er den betydelige Mængde *Cladonia rangiferina*; ogsaa *Peltigera canina* er tilstede.

Jordbundens Beskaffenhed paa Græsmoser i Nørre Aa Dalen er oplyst gennem Tabel 2, Nr. 3 og 4, hvortil henvises. —

Rosenfeld Enge. Mellem de tidligere (S. 218) omtalte *Cladium*-Sumpe findes paa et lidt højere Niveau (Forskellen andrager dog kun ca. 10 cm) *Molinia*-Mose, hvori *Molinia coerulea* er ganske dominerende; desuden forekommer: *Sieglingia*, *Aira cae-*

spitosa, begge ret talrige, *Festuca rubra*, *Agrostis alba*, *Briza* og spredt *Arundo phragmites* i en Dværgform; *Carex panicea* kan være ret talrig, og af andre Carices ses *Carex Goodenoughii* og *C. Oederi*. Urterne er i Individantal ikke meget talrige; der forekommer *Viola palustris*, *Linum catharticum*, *Potentilla erecta*, *Lythrum salicaria* (et forkrøblet Eksempplar), *Hydrocotyle* og *Leontodon auctumnalis*. Mosser er ganske uden Betydning. Mosen benyttes til Slæt. Af Jordbunden findes en Analyse (Nr. 5) i Tabel 2 (S. 322). —

Skals Aa Dalen (S. 251). Inden Reguleringen af Skals Aaens Løb henlaa Hovedmassen af de meget udstrakte Tørveenge uden Kultur eller rettere i en Slags Halvkultur; dette var saaledes Tilfældet i 1901—02, da jeg havde Lejlighed til at studere disse Enges Vegetation gennem hele den lange Aadal. I Tilslutning til den foreløbige Meddelelse, der tidligere er givet (MENTZ, 1902), anføres her en Karakteristik af Vegetationen paa Hovedparten af Engarealet, Græsmosen, der uden al Tvivl dengang kunde karakteriseres som *Carex panicea*-Mose, selv om den hist og her ved en og anden Planter Optræden kunde antage et noget ændret Fysiognomi¹⁾.

Den ugødede og til Slæt anvendte *Carex panicea*-Mose kendetegnes i første Række af *Carex panicea*, som giver Engene et til de forskellige Aarstider noget varierende Præg. Endnu langt hen i Maj Maaned er den bleggraa Farvetone, de fjorgamle, visne Blade meddeler Engen, den herskende. Alligevel er Engen nu ved at vaagne af sin Dvale; ti ser man nærmere efter, øjnes nede i Græsdækkets Bund de nye Bladrosetter, der dog foreløbig er uden Betydning for Engens Fysiognomi. Afvekslingen i de overvejende graalige Toner fremkaldes kun af de i Foraaret friske, isolerede Partier af Mosser (*Acrocladium*, *Hylacomium*). Anderledes i Højsommeren! Da dækkes Engen næsten ganske af de for *Carex panicea* ejendommelige, graablaa eller undertiden blaagrønne Bladrosetter; og de visne Blade er helt trængt til Side. Denne Karakter bevarer Engen til langt ind i Efteraaret; først med Frostens Komme lider Bladene saa stærkt, at de affarves og dør. Om den sene Udvikling af Plantevæksten i „Wiesenmoor“ har allerede KERNER (1863,

¹⁾ I den af JAC. HARTZ (1904) givne Ekskursionsberetning er der intet Hensyn taget til den ellers meget tydelig fremtrædende Forskel mellem Formationer af Enge, hvilket gør det lidt vanskeligt at udnytte det i Beretningen nedlagte Materiale. Fuldstændig uforstaaelig virker følgende Passus (S. XL): „Den nærmest Aaen liggende Del af Dalen var de fleste Steder en frodig Eng, men nærmere mod Bakkerne henlaa endnu en Del uopdyrket“.

S. 65) talt; han siger, at endnu i Midten af Maj befinder den sig i sit vinterlige brungrønne; først henimod Slutningen af Juni udfolder Engen sig i en Fylde af „Binsen, Simsen, Riedgräsern, Wollgräsern, Steudeln, Schwertlilien, Gentianen und noch unzähllicher anderer Pflanzen“

Foruden *Carex panicea* forekommer i Skals Aa Dalens Græsmoser adskillige andre Carices. Saaledes først og fremmest *Carex Goodenoughii*, der kan være ret talrig, *C. flava*, *C. flava* $\times$ *Hornschuchiana* (*C. fulva*), som paa et enkelt Parti viste sig næsten ligesaa talrig som *C. panicea*, *C. pulicaris*, der hist og her kan træffes i Mængde, *C. glauca*, som sikkert er uden større Betydning for Engens Fysiognomi, *C. Oederi*, om hvilken lignende gælder, *C. diandra*, *C. panniculata*, *C. caespitosa* og *C. rostrata*, hvilken sidste aldrig i *Carex panicea*-Mosen optræder i større Bestande, men kun enkeltvis eller paa Pletter med lidt mere sumpet Bund end vanligt.

Til de her nævnte Carices slutter sig andre Cyperacéer. *Eriophorum polystachyum* findes hist og her, undertiden i større Mængde, men er dog uden videre Betydning for Mosens Fysiognomi. *E. alpinum* har jeg fundet paa en enkelt Plads, nær Fousingø, i Mængde. *Scirpus multicaulis* er set ligeledes kun et enkelt Sted, Nord for Rødsø, hvor den i Forening med *Triglochin maritima* og *T. palustris* voksede paa nøgen Tørvejord, der vistnok var fremkommet ved Oversvømmelse paa ellers sluttet *Carex panicea*-Mose. Større Betydning, men dog kun enkelte Steder, havde, i alt Fald paa det nævnte Tidspunkt, *Schoenus ferrugineus*; jeg har set den optræde i større Partier paa Enge nær Fousingø og udfor Bjerregrav samt ved Tjele Aa; indenfor disse Partier voksede den i stor Mængde, Tue ved Tue; den faar, ligesom *Scirpus caespitosus*, i Efteraaret en ejendommelig rødgul Tone, som gør den kendelig endog paa lang Afstand. Det kunde se ud, som om denne Plante, ligesom *Schoenus nigricans* i Henh. t. en Udtalelse af KERNER (1863, S. 65), kun i ringe Grad tillader akcessoriske Bestanddele, saaledes de i Tørveengen almindelig optrædende Urter, at vokse indenfor det af den engang erobrede Terræn. I lignende Retning udtaler STEBLER og SCHRÖTER sig (1892, S. 175) om *S. ferrugineus*.

Det er dog saa langt fra Tilfældet, at Cyperacéerne er eneraadende, at ogsaa Graminéer spiller en anelig Rolle for Græsdækkets Sammensætning paa Skals Aa Dalens Tørveenge. De vigtigste er utvivlsomt *Briza media*, som ofte forekommer i Mængde

og i Forsommeren har en ejendommelig blaagrøn Tone, *Sieglingia decumbens*, ofte talrig¹⁾, *Molinia coerulea*, meget almindelig og af fremragende Betydning, *Agrostis canina*, enkelte Steder talrig, *A. alba*, *A. vulgaris*, kun paa de tørreste Lokalteter, *Anthoxanthum odoratum*, vistnok altid tilstede, *Aira caespitosa*, der spiller en forholdsvis underordnet Rolle i den egentlige *Carex panicea*-Mose, *Festuca rubra*, *F. ovina*, paa forholdsvis tør Bund, *Holcus lanatus*, fornemmelig hvor Kreaturerne har gødet, undertiden kun der, *Poa pratensis*, *Calamagrostis lanceolata*, sparsomt, og *Nardus stricta*, der sædvanligvis findes i større Mængde mod den indre Grænse af *Carex panicea*-Mosen.

Af andre græsagtige Planter bør nævnes *Juncus lamprocarpus*, *J. effusus* og *J. squarrosus*, der i Almindelighed alle er uden synderlig Betydning, medens *Luzula multiflora* ofte optræder i Mængde; enkelte Steder er *L. campestris* set i større Antal.

Equisetum fluviatile kan findes i Græsmosen, men kun paa mere sumpet Bund, lavere Partier. Ogsaa *E. palustre* træffes hist og her.

Antallet af de i *Carex panicea*-Mosen optrædende Urter er stort, men det er oftest saaledes, at kun enkelte eller faa af dem har nogen større Indflydelse paa Engens Fysiognomi. De i Skals Aa Dalen trufne Arter er følgende. Paa lidt lavere Bund danner *Triglochin palustris* mindre, tæt sluttede og mørkt grønne Pletter; ellers er den spredt ind i Engen. Endnu mere spredt findes *Triglochin maritima* (fra Skals Aas Udløb til Engene udfor Rødsø, maaske ogsaa østligere). *Rumex acetosa* optræder i *Carex panicea*-Mosen meget langt fra i samme store Mængde som i Dyndengen. *Anemone nemorosa* forekommer som Kratrelikt. *Ranunculus flammula* ses i Almindelighed kun, hvor Engen er optraadt af Kreaturerne. *Ranunculus acer* er meget almindelig. *Caltha* mangler oftest i *Carex panicea*-Mosen; hvor den findes, er den som Regel yderst smaabladet. Endvidere: *Cerastium caespitosum*, undertiden i Mængde, *Coronaria flos cuculi*, *Sagina procumbens*, *S. nodosa*, *Stellaria crassifolia*, enkelte Steder langs Grøfter, *Cardamine pratensis*, *Viola palustris*, meget almindelig, *Argentina anserina*, paa optraadt Bund, *Comarum palustre*, stedse kun smaabladet, *Potentilla erecta*, almindelig, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, begge hyppige, *Parnassia palu-*

¹⁾ R. TOLF (1899, S. 11) siger, at denne Art ikke synes at forekomme paa Moser i Sverige, ej heller i Tyskland, hvilket dog næppe stemmer med Virkeligheden.

stris, yderst almindelig, *Epilobium palustre*, *Trifolium pratense*, ikke sjælden, men især hvor Kreaturer har gødet, *Trifolium repens*, ret hyppig i Bunden af Græsdækket, men uden Fylde, *Vicia cracca*, hist og her i Mængde, *Lathyrus pratensis*, derimod ikke almindelig, *Lotus uliginosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, svag og smaabladet, *Gentiana pneumonanthe*, *Brunella vulgaris*, *Menta aquatica*, smaabladet, *Lycopus europaeus*, ikke hyppig, *Alectorolophus minor*, i sin Optræden ligesaa lunefuld her som i Dyndengen, *Pedicularis palustris*, *Euphrasia* sp., *Galium uliginosum*, *G. palustre*, *G. harcynicum*, paa tørre Varianter, *Pinguicula vulgaris*, *Succisa praemorsa*, undertiden i stor Mængde, men dette helst paa mere tør Bund, *Cirsium palustre*, ofte talrig, og *Leontodon auctumnalis*.

Vedplanter spiller i den egentlige *Carex panicea*-Mose en ret underordnet Rolle. Kun *Salix repens* danner en Undtagelse herfra; den er overalt meget almindelig og kan endog paa visse Enge være ganske karakteriserende. Dette beror paa, at den aldeles ikke lader sig udrydde ved det aarlige Høslæt. Den holder sig selvfølgelig meget lav og stærkt krybende, og dens i overvejende Grad graalige Tone falder ganske godt i Traad med det Farveskær, som *Carex panicea*-Mosen i Forvejen har. Meget spredt kan følgende andre Vedplanter forekomme: *Salix hastata*, *Calluna*, *Empetrum* og *Oxycoccus palustris*; særlig den sidste holder sig til Punkter i Engen, hvor Mosserne danner lidt større, sammenhængende Puder; her vil den hurtig indfinde sig.

Fra Skals Aa Dalens *Carex panicea*-Moser har jeg gjort følgende Iagttagelser m. H. t. Mossernes Optræden. *Hylocomium squarrosus* forekommer ofte i stor Mængde og er i det hele den for *Carex panicea*-Mosen mest karakteristiske Art; den kan undertiden være tilstede i saa stor en Mængde, at den bliver ganske dominerende. Af andre *Hylocomium*-Arter findes *H. triquetrum* og *H. proliferum*. *Climacium dendroides* er hyppig og vokser hist og her i store, flade og meget iøjnefaldende Puder. Almindelige er endvidere *Gymnocybe palustris*, *Dicranum Bonjeani*, *D. scoparium* var. *paludosa*, der danner store Tuer, og paa lavere Partier: *Hypnum intermedium*, *H. giganteum*, *H. scorpioides* og *Acrocladium cuspidatum*. Sjældnere forekommer *Polytrichum commune* og *P. strictum*. Jo daarligere Engene slaas eller afgræsses, des mere Magt faar gjerne Mosserne — saaledes siges der i Almindelighed; og det er sikkert rigtigt. Med en rigere Mosvækst følger gjerne *Peltigera canina* var. *membranacea*.

Ogsaa fra Skals Aa Dalen har jeg indhentet Vidnesbyrd om den Virkning, Anvendelsen af Kunstgødning fremkalder paa Engenes Vegetation. Der er ingen Tvivl om, at den kunstgødgede Eng om Foraaret „vaagner“ forholdsvis tidligere end den ikke gødgede. Det ses let ved en Sammenligning t. Eks. i Slutningen af April. Ti medens den ugødgede Eng endnu har det bleggraa Fysiognomi, der ikke oplives af de i Engene senere fremtrædende Urter — kun Rosetterne af *Cirsium palustre* er overalt iøjnefaldende — er Tuerne af *Aira caespitosa* ved at grønnes paa den kunstgødgede Eng; og disse grønne „Hoveder“, der rager 10—20 cm op over Mosens øvrige Niveau, er yderst karakteristiske, medens *Aira* paa den ugødgede Eng, hvor den ikke har opnaaet samme Kraft og paa langt nær er saa talrig, vel er i Færd med at skyde, men fører en meget mere skjult Tilværelse.

Iøvrig er Ændringen af Plantevæksten ved Anvendelse af Kunstgødning ganske tilsvarende den, der ovenfor er meddelt fra Nørre Aa Dalen. Paa enkelte gødgede Enge forekommer *Trifolium repens* i Mængde i Græsdekets Bund. Ogsaa synes *Leontodon auctumnalis* og *Rumex acetosa* at høste Gavn af Gødningen.

Paa andre Arealer i Skals Aa Dalen, særlig saadanne, der ligger forholdsvis fjernt fra Aaløbet, eller hvis Overflade ved Tørvegravning er udtørret mere end den urørte *Carex panicea*-Moses, bliver *Molinia coerulea* den dominerende Art, der til alle Aarstider giver Engen dens Præg. Ogsaa *Molinia* gaar sent ud af Vinterhvilen; først i Maj bryder de friske Blade frem af det blege Dække af fjorgamle Blade. I Sommerens Løb skifter Engen Farvetone alt efter *Molinia*'s Udvikling; i Høsten antager den et ejendommeligt rødbrunt Skær, som allerede paa Frastand gør en *Molinia*-Mose let kendelig. Adskillige Steder i Skals Aa Dalen fandt jeg smukt udviklet *Molinia*-Mose, hvori forøvrig *Carex panicea*, *C. fulva*, *Briza* og *Nardus* var talrige, medens der af andre Glumiflorer forekom: *Sieglingia*, *Agrostis canina*, *Aira caespitosa*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum*, *Carex Goodenoughii*, *C. pulicaris*, *C. flava*, *Schoenus ferrugineus*, *Eriophorum polystachyum*, *Luzula multiflora*, *Juncus lamprocarpus*. Endvidere er noteret omtrent de samme Følgeplanter som i *Carex panicea*-Mosen: *Equisetum fluviatile*, dog sjælden, *E. palustre*, *Triglochin palustris*, *Linum catharticum*, *Viola palustris*, *Comarum palustre*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Parnassia*, *Epilobium palustre*, *Angelica silvestris*, *Lythrum salicaria*, *Hydrocotyle*, *Menyan-*

thes, undertiden talrig, men meget smaabladet, *Gentiana pneumonanthe*, *Menta aquatica*, smaabladet, *Lycopus*, *Brunella vulgaris*, *Pinguicula*, *Succisa praemorsa*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium palustre*, *Achillea ptarmica* og *Hieracium pilosella*. Af Vedplanter var *Salix repens* rigelig paa saadanne Arealer, som benyttes til Slæt; desuden hist og her *Erica*, *Calluna* og *Myrica*, hvilken sidste er i den Grad tilpasset til forskellige Fugtighedsforhold, at den baade vokser paa Molinia-Mosens Overflade og i Tørvegrave sammen med *Cladium mariscus* og *Arundo*. I meget tæt Græsvækst er Mosserne tilbagetrængte; men i et aabent Græsdække ses *Hylocomium squarrosus*, *H. proliferum*, *Hypnum intermedium*, *H. stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Dicranum scoparium*, *Gymnocybe palustris* og *Sphagnum cymbifolium*.

Hvor et Areal af *Carex panicea*-Mose eller Molinia-Mose benyttes alene til Tørveskær, vil de gjerne smaa Partier af Mosen, som endnu ikke er opgravede og heller ikke benyttes som Tørreplads, i Tidens Løb blive erobrede af Vedplanter; den af *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, *Molinia*, *Briza*, *Nardus* o. a. Glumiflorer bestaaende Græsvegetation vil efterhaanden vige for en af *Salix repens*, *S. cinerea*, *S. aurita*, *S. pentandra*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna*, *Myrica* og *Betula pubescens* sammensat kratagtig Vegetation. I Skals Aa Dalen fandtes i alt Fald for nogle Aar siden ikke saa faa Lokalteter, hvor dette var Tilfældet.

I Skals Aa Dalen, som ogsaa i Nørre Aa Dalen, Simsted Aa Dalen o. a. Aadale i Jylland, har det længe været Brug Aar efter Aar at benytte de samme Arealer af Mose alene til Græsning for Kreaturer og Heste. Denne lidet økonomiske Benyttelse finder vel endnu stadig Sted, men jeg skulde dog tro, at i alt Fald i Skals Aa Dalen er den nu overalt veget for en mere rationel Anvendelse. Overfladen af disse permanente Græsgange faar i Tidens Løb et yderst karakteristisk Udseende, idet der forekommer et meget stort Antal tæt staaende og mere eller mindre høje Tuer eller „Knolde“ — „Knoldkær“ er en ikke ualmindelig Benævnelse for saadanne Arealer. Ved den Aar efter Aar fortsatte Færdsel af Kreaturerne trædes en Del af Plantedækket og den bløde Mosejord stærkere og stærkere ned mellem de tueddannende Glumiflorer, der viser den største Modstandskraft. De med de fasteste Tuer udrustede og derfor mest modstandsdygtige Arter er uden Tvivl *Molinia coerulea* og *Aira caespitosa*, som jo begge er særdeles hyppige; men ogsaa *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Nardus stricta*, *Carex panniculata* og maa-

ske *Festuca ovina* har nogen Betydning i samme Henseende. I visse Tilfælde danner vel hele smaa Samlinger af Engplanter med fastere byggede Jordskud Udgangspunktet for Tuedannelsen. I Skals Aa Dalen var det ofte muligt at følge Udviklingen af Knoldkærene næsten fra deres første Opstaaen til deres mest karakteristiske Skikkelse, hvor Tuerne i Højde maalte indtil 0,5 m, regnet fra den nedtraadte Jord mellem dem, og hvor disse Tuer stod saa tæt, at det for Mennesker bliver yderst besværligt at befærde saadanne Arealer. Det er en Selvfølge, at der paa Grund af det forskellige Niveau maa være nogen Forskel i Vegetationen paa den nedtraadte Flade mellem Tuerne og paa Tuerne selv.

Ofte er Jordbunden mellem Tuerne saa optraadt af Dyrene, at Vegetationen overhovedet er meget sparsom, men andre Steder, hvor Forholdene har været gunstige derfor, er der dog dannet et nogenlunde sluttet Græsdække, bestaaende af *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, *C. flava* $\times$ *Hornschuchiana*, *C. glauca*, *C. Oederi*, *Agrostis canina*, *A. vulgaris*, *A. alba*, *Briza*, *Sieglingia*, *Anthoxanthum*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* var. *humilis* og *Holcus lanatus*. Enkelte Steder er truffet *Cladium mariscus*, paa sommertør Bund, og *Scirpus multicaulis*; *Juncus lamprocarpus* og *Luzula multiflora* er begge hyppige. Iøvrig er fra Bunden af Skals Aa Dalens Knoldkær bogført: *Triglochin*-Arterne, *Rumex acetosa*, *Sagina nodosa*, *Cerastium caespitosum*, *Coronaria flos cuculi*, *Ranunculus flammula*, *R. acer*, *Viola palustris*, *Cardamine pratensis*, *Parnassia*, *Geum rivale*, *Comarum*, *Lotus uliginosus*, *Trifolium repens*, *Epilobium palustre*, *Hippuris vulgaris*, terrestrisk Form, *Hydrocotyle vulgaris*, *Angelica silvestris*, *Myosotis palustris*, *Menyanthes*, *Menta aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Cirsium palustre* og *C. lanceolatum*. De sædvanlige Mosser forekommer, men uden at danne noget sammenhængende Dække. Paa græsklædt Bund fremkommer der ej sjælden en ret rig Vegetation af *Psalliota campestris*, men, saa vidt jeg har set, kun paa Græsgange, hvor Heste har græsset gennem flere Somre.

Tuerne selv overvokses med Alderen dels af nogle af de samme Arter, som findes mellem Tuerne, dels af andre, saasom: *Festuca ovina*, *Potentilla erecta*, *Brunella*, *Filipendula ulmaria*, *Hieracium auricula*, *Tussilago farfara*, *Gentiana pneumonanthe*, *Euphrasia* sp., *Plantago lanceolata*, *P. media*, *P. maritima*, *Succisa praemorsa* o. fl. a. Undertiden finder man ejendommelige Sammensætninger, t. Eks. hvor *Lycopus europaeus* og *Equisetum palustre* næsten ene danner Knoldenes Vegetation. Til Tuerne er visse Mosser særlig knyttede,

saasom *Stereodon cupressiformis*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum strictum*, *P. commune*, *Hylocomium*-Arterne, *Sphagnum cymbifolium*, *Astrophyllum hornum* og *Fissidens adianthoides*, hvilken sidste dog navnlig findes paa Overgang mellem Tue og Flade. Almindelig paa Tuerne er endvidere *Cladonia rangiferina*.

Paa Tuerne fæster sig Vedplanter i stor Mængde, først de smaa Arter: *Salix repens*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna*, *Erica*, *Empetrum* og *Myrica*, senere de større, saasom *Salix pentandra*, *S. aurita*, *S. cinerea*, *Betula pubescens* og *Juniperus*. Ofte er *Myrica* i ganske særlig Grad fremtrædende, og den giver da saadanne Arealer deres Karakter; med nogen Grund vil man kunne benævne dem *Myrica*-Mose. Nær Skov er *Juniperus* som Regel talrig; jo nærmere Skoven, des hyppigere. Meget gamle Græsgange gaar efterhaanden helt over i Krat.

Jordbundens Beskaffenhed paa Græsmoser i Skals Aa Dalen fremgaar af Analyse Nr. 6 i Tabel 2 (S. 322). Her er ligeledes anført en Analyse (Nr. 7) fra en permanent Græsgang. —

Vi vender os i det følgende til en anden Egn af Jylland, det i Vendsyssel beliggende meget store Engdrag langs Gjer Aa, der har sit Udspring Nordøst for Hammer Bakker og gennemstrømmer Lavlandet mellem V. Hassing Bakkeø i Syd og Jyske Aas eller Allerup Bakker i Nord (se nærmere A. JESSEN, 1905). Gjer Aa Enge hører til de største sammenhængende Arealer af Græsmose i Danmark; det naar i Nord op til Hjallerup og fortsættes i Syd af Rosmos Kær, som strækker sig helt ned til Staa Holdeplads; i Vest og Øst begrænses det i det væsentlige af henholdsvis Aalborg—Sæby Amtsvej og Aalborg—Sæby Jærnbane.

Nærmest Aaen findes Dyndenge, som dog her i Omraadet spiller ringe Rolle. En Gennemsnitsanalyse af 5 Prøver, tagne paa Enge ca. 15 m fra Aaens Kant (mellem Myren og Bredeng, Syd for Aaen), findes anført i Tabel 1, Nr. 11 (S. 269); Askeindholdet er ca. 37 % af Tørstoffet. De paagældende Arealer er Graminé-Dyndenge, hvor *Aira caespitosa*, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus* og *Anthoxanthum odoratum* i Forening med *Carex Goodenoughii* og *Acrocladium cuspidatum* danner Hovedvegetationen, medens en hel Del andre Græsser og de sædvanlige Urter er indblandede i Græsdækket. Saadanne Dyndenge gaar i kort Afstand fra Aaen over i Tørveenge.

Dyndlag har hverken synderlig Udbredelse eller Mægtighed under Tørven i det store Engdrag. Som oftest hviler Tørven

næsten direkte paa Sand, det vil altsaa sige, at Tørvedannelsen hurtig er kommen i Gang paa det tilforn oversvømmede Terræn. A. JESSEN meddeler om Tørven (1905, S. 166): „Dens Mægtighed er meget varierende, ofte danner den kun et $\frac{1}{2}$ m. tykt Dække over det underliggende Strandsand eller marine Ler, andre Steder er Tørvelaget 2—3 m. tykt. Mod Nordvest op imod Hjallerup veksler Tørvedybden ganske overordentligt; Bunden, der bestaar af senglacialt Strandsand, er meget uregelmæssig, og talrige Sandbanker rage op, udækkede eller kun dækkede af et ganske tyndt Tørvelag, medens Tørvedybden i kort Afstand derfra kan være henved 3 m.“ Dette kan jeg ganske bekræfte ved de af mig i 1904 foretagne Undersøgelser, kun med den Tilføjelse, at der i Virkeligheden findes endnu mange flere Sandbanker, ogsaa i den østlige Del af Omraadet, end angivet paa Kortbladet.

I den østlige Del af Gjer Aa Engene er Tørvelagets Mægtighed gennemgaaende ringest. Her findes paa mange Punkter, hvor Tørvedybden kun er ca. 0,5 m, endnu paa Roden staaende, store Stubbe af *Quercus* sp. Dette viser, at Skoven, der er vandret ud over de store Kær- og Mosestrækninger, er forsvunden derfra i forholdsvis sen Tid. Noget nærmere kan vel ikke oplyses herom; at de her omtalte Stubbe dog ikke er Efterladenskaber af Træer i en større sammenhængende Skov, men snarere hidrører fra spredte Grupper af Træer eller smaa Lunde, synes at fremgaa af nogle faa Oplysninger, der stammer fra Dronninglund Hovedgaards Arkiv, og i Følge hvilke der omkring Midten af det 18. Aarh. avledes anselige Mængder Hø paa de til Gaarden hørende Enge (ca. 1000 Læs aarlig, i vaade Aar 1200 à 1400 Læs). Det kan tilføjes, at Engene efter Slæt benyttedes til Græsning, undtagen i vaade Aar, da Kreaturerne holdtes borte af Frygt for, at Engene skulde blive optraadte. I en Kontrakt af 19. Jan. 1754 angaaende Forpagtningen af Dronninglund Gaard overdrages Græsningsretten i Engene til Forpagteren efter Høets Bjærgning, „hvorhos dog observeres, at hvor Engene ere bløde og moragtige, holder Forpagteren Tilsyn, at Kvæget ej samme optræder og bedærver.“¹⁾

Paa enkelte Sandbanker er naturlig Skov endnu bevaret; men paa de fleste er den ganske forsvunden; mange af dem bærer Navne med Endelsen —holt, saaledes Gritrholt, Høgholt, Ørnholt, Lang-

¹⁾ Meddelt mig af Husmand, fhv. Skovfoged paa Dronninglund L. TH. FOGTMANN, der paa Grund af sin levende Interesse for Egnens Historie en Tid lang havde Adgang til Godsets Arkiv.

holt, Egholt, Øksenholt o. s. v. Den lille Skov paa Sandbanken Ørnholt, som sikkert er naturlig, bestaar nu af lavstammet og stærkt grenet *Fagus silvatica* og *Quercus pedunculata*; enkelte Stød af *Fagus* maaler i Diameter 1 m. Desuden forekommer *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* og ud mod Engen *Alnus glutinosa*. Der er ingen Underskov, da Kreaturer frit kan færdes indenfor Lundens Grænser.

At hele Engdraget tilforn har været meget rigere paa Smaaskove, væsentlig knyttede til Sandbankerne, tør betragtes som sikkert; men disse er vel for en Del, og endda paa et tidligt Tidspunkt, ryddede bort af Hensyn til Græsarealets Forøgelse. Ved Udskiftning og Udgrøftning er Engene efterhaanden overgaaede i deres nuværende Tilstand. Fra Slutningen af forrige Aarhundrede er nogle af de bedst afvandede Enge komne under Plov, medens Anvendelse af Kunstgødning paa et langt større Antal Enge har fremkaldt en ikke uvæsentlig Ændring af Vegetationen¹). Ikke des mindre findes der endnu adskillige Engstykker, som aabenbart har bevaret nogenlunde den samme Tilstand i en meget lang Aarrække. Et Par Eksempler paa *Carex panicea*-Mose anføres her.

Ca. 2300 m Nordøst for Hovedgaarden Langholt ligger, Nord for Gjer Aa (G. M., I 28), et Engskifte, som tilhører Dronninglund Gods, men er saa langt fjærnet fra Gaarden og dens øvrige Engareal, at det ofte ikke er slaaet; det har af samme Grund aldrig faaet Kunstgødning. Tørvens Mægtighed er ca. 1 m; Undergrunden lidt lerblandet Sand. Den nordlige Ende af Stykket benyttes til Tørveskær. Da jeg September 1904 saa Stykket, var det uslaaet. Ovret havde paa Grund af Udtørring mange Steder slaaet Revner. *Carex panicea* var da ganske dominerende. Iøvrig fandtes *Carex glauca*, pletvis, *Briza media*, *Sieglingia*, *Festuca ovina*, *Nardus*, *Molinia*, ret rigelig, *Agrostis canina*, *A. vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Aira caespitosa*, enkeltvis, *Holcus lanatus*, ligeledes, *Poa pratensis*, i meget ringe Mængde, og *Luzula multiflora*. *Salix repens* var tilstede i meget rigeligt Antal og sammen med *Carex panicea* karakteriserende. Indblandede i Græsdækket, men uden nogen enkelt Arts Fremhersken, forekom: *Ranunculus acer*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Succisa praemorsa*, *Cirsium palustre*, *Leontodon auctumnalis* og *Hieracium auricula*. Mosserne var kun faa og uden

¹) Det fortjener at bemærkes, at baade BRINCK-SEIDELIN (1828, S. 56) og C. CHRISTENSEN (1832, S. 67) anfører, at Gødning af Enge er ukendt indenfor de af dem landøkonomisk beskrevne Amter.

synderlig Betydning (*Hylocomium squarrosum*, *Polytrichum commune*). *Cladonia rangiferina* fandtes, om end ej i større Mængde. Fra dette Areal og 4 beslægtede foreligger en Analyse af Jordbunden, der er anført i Tabel 2, Nr. 8 (S. 322).

Et andet Eksempel paa samme Art Mose kan anføres fra et Areal, der ligger godt 600 m i Sydvest for Gritrholt (G. M., H 28). Det er ligesom det foregaaende Stykke overordentlig jævnt, til Slæt anvendt Mose; Tørvens Mægtighed er noget over 1 m. Kunstgødning er sikkert aldrig givet. *Carex panicea* er dominerende, men *Nardus stricta* næsten ligesaa fremtrædende. Desuden findes spredt: *Anthoxanthum*, *Molinia*, *Aira caespitosa* og *Festuca rubra*. De vigtigste Urter er *Rumex acetosa*, *Potentilla erecta*, *Succisa prae-morsa* og *Cirsium palustre*, men ingen af disse er tilstede i synderlig stort Antal. *Salix repens* er hyppig; desuden *Calluna* og *Erica* i ringe Mængde. Af Mosser findes især *Hylocomium squarrosum*; dertil *Acrocladium cuspidatum* i ringe Mængde. *Cladonia* mangler her. En Analyse af Jordbunden fra dette og 4 tilsvarende Arealer findes anført Tabel 2, Nr. 9.

Som ovenfor nævnt er adskillige af Engene i Gjer Aa Omraadet forbedrede ved Kunstgødning, hvoraf gives fra 300—400 kg (Kali- og Fosforsyregødning) pr. ha. Vegetationen paa vel afvandet og gødet Græsmose bestaar af *Aira caespitosa*, *Festuca rubra* og *Holcus lanatus*, alle 3 fremherskende, men særlig den første, *Agrostis alba*, *Poa pratensis* og *Anthoxanthum odoratum*, alle 3 spredte, *Nardus*, meget spredt, *Carex Goodenoughii* og *C. panicea*, begge meget stærkt tilbagetrængte. Det samme gælder Mosserne (*Hylocomium squarrosum* og *Climacium*). Urterne er: *Rumex acetosa*, *Cerastium caespitosum*, *Ranunculus acer*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Trifolium repens*, kun i ret ringe Mængde, og *Plantago lanceolata*. *Salix repens* er ikke bemærket paa disse Arealer; den forsvinder gerne i kunstgødet Græsmose, formodentlig fordi dens Grene tvinges saa stærkt til Vejrs, at den lider ganske anderledes ved Høslætten end paa de ugødede Arealer, hvor den bedre kan undgaa Le og Maskine, fordi den dér holder sig overordentlig lav og krybende. — En Analyse af Jordbunden i et Hold kunstgødde Enge, hvor Tørvejorden har en Mægtighed af 0,6—1,5 m, ses i Tabel 2, Nr. 10. Undergrunden er Sand.

Større Dele af Gjer Aa Mosedraget benyttes nu til Fremstilling af Brændtørv. Det synes ikke tidligere at have været Tilfældet i nogen videre Udstrækning; saa sent som 1884, da

Generalstabens Opmaaling foretoges, har Engenes Benyttelse i denne Retning, efter Markering af Tørveskær at regne, i alt Fald Nord for Aaen været lidet betydelig¹⁾. En Undtagelse herfra danner dog et ca. 20 ha stort Areal, der ligger umiddelbart Vest for Nymark Huse (G. M., H 28) og hører til Try By. Nu er dette Areal, der gaar under Navn af „Try Mose“, for Størstedelen afgravet, medens der i 1884 kun paa Halvdelen deraf fandtes spredte Grave. Opgravningen har været saa godt som planløs. Den tilbageblevne Del af den oprindelige Græsmose — Generalstabens Signatur i 1884 er Eng — har i 1904 nærmest Karakter af Lyngmose eller er i alt Fald paa Overgang dertil. *Calluna* er fremherskende; desuden forekommer *Erica*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *Myrica*, *Salix repens*. Mellem disse Vedplanter findes spredt: *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, *Nardus*, *Molinia*, *Sieglingia*, *Poa pratensis*, *Aira flexuosa* og *Agrostis vulgaris*; endvidere *Galium uliginosum*, *Potentilla erecta*, *Succisa praemorsa*, *Hylocomium parietinum*, *Dicranum scoparium* og *Polytrichum commune*. Paa den blottede, løse og tørre Tørvejord vokser *Aiopsis praecox* og *Rumex acetosella*, to Arter, der sædvanligvis ikke indfinder sig paa Græsmose under Opgravning. — Da en Undersøgelse af Jordbunden her kunde have Interesse til Sammenligning med den omgivende Græsmoses Jordbund, udtoges 3 Prøver, hvoraf en Gennemsnitsanalyse er anført i Tabel 2, Nr. 11 (S. 322). Tørven, hvis Mægtighed var noget over 1 m, indeholdt en Del Rester af *Betula*. Man vil ved en Sammenligning med Analyse Nr. 10 især lægge Mærke til den relativt ringe Askemængde og til det betydelig mindre Indhold af Kalk, der dog er stigende med Dybden.

Et stort Parti af Gjer Aa Enge Syd for Aaen kaldes „Tuekær“ (G. M., H 28); det er for Størstedelen Græsmose, men derfra fragaar dog en større Sandbanke i Nordvest og et Øst derfor liggende, ca. 4 ha stort Parti, der indgaar i det til Rottrupgaard hørende Areal af Engene. Paa G. M. er dette Parti, som vi her vil kalde Rottrup Mose, markeret som Mose; en større Tørvegrav er ind-

¹⁾ Overhovedet har Tørveengenes Beholdninger af Brændsel maaske slet ikke været almenkendt gennem de første Aartier af forrige Aarh. Saaledes skriver C. CHRISTENSEN (1832, S. 125): „Siden man blev opmærksom paa, hvilket ikke gaar mange Aar tilbage, at Engene og Kjærene flere Steder indeholde Tørvejord, og ligesom Udtørringer blev almindeligere, er den Slags Brændsel rigeligere for Haanden“. I Overensstemmelse hermed angiver BRUNCK-SEIDELIN (1828, S. 271), at Dronninglund Herred „har ikke Overflod af Tørv“.

lagt. Allerede set i nogen Afstand er Rottrup Mose iøjnefaldende forskellig fra Omgivelserne, idet dens Overflade er hævet op over alle Naboengenes. Nu er ganske vist det meste af denne Tørvebanke opgravet; af de tilbagestaaende Dele af Mosen kan det dog sluttes, at Tørvens Mægtighed inden Afgravningen var ca. 1,50 m paa Arealets Midte; herfra aftager den til alle Sider, og i en Afstand fra Midtpunktet af ca. 800 m er Tørvedybden sunket ned til 0,3—0,7 m.

Den ikke opgravede Del af Mosen benyttes kun til Afgræsning. Vegetationen var (efter Optegnelser fra 1907) meget aparte i Sammenligning med den omgivende Græsmoses. *Eriophorum vaginatum* forekommer i stor Mængde og er nærmest fremherskende; Tuerne staar nær hverandre¹⁾, men mellem dem findes dog *Aira flexuosa* i rigelig Mængde. Endvidere: *Molinia*, *Carex Goodenoughii* og *Agrostis vulgaris*. Hvor Jorden paa Grund af Kreaturenes Færdsel er optraadt og nøgen, forekommer *Rumex acetosella*. *Sphagnum* mangler fuldstændig; heller ikke i Tørven findes Spor deraf. *Eriophorum*-Tuerne selv bærer en begyndende Vegetation af *Calluna*, *Cladonia rangiferina* og *C. coccifera*.

Analysen af de fra Rottrup Mose tagne 5 Jordprøver findes i Tabel 2, Nr. 12 (S. 322). Det fremgaar heraf, at Indholdet af Aske er mindre end i Græsmosen, og at ligeledes Indholdet af Kalk er betydelig ringere, men dog stigende i Dybden; den samme Stigning gør sig gældende for Kvælstoffets Vedkommende. Rottrup Mose er saaledes en Form af Overgangsmose, der synes mig at være af ret megen Interesse.

Fra Gjer Aa Engdraget kan meddeles nogle Iagttagelser over Genvæksten i Tørvegrave. I den Strækning, der forbinder Rosmos Kær med de Syd for Gjer Aa liggende Enge, fandtes 1884 slet ingen Tørvegrave. Siden den Tid har Mosen været Genstand for intensiv Tørvegravning. Ca. 800 m Sydøst for Gl. Striben (G. M., I 28) ligger saaledes et ca. 10 ha stort Engstykke, hvoraf næsten Halvdelen i 1907 var afgravet til 1 m Dybde; Tørvedybden er iøvrig adskillig større. Paa det i 1907 afgravede Parti finder der naturligvis ingen Genvækst Sted i Løbet af det samme Aar, naar undtages, at der paa den afrømmede Moseoverflade (Ovret), der er for løs til at give gode Brændtørv, og som derfor kastes

¹⁾ Det ovenfor anførte Navn Tuekær, som i Følge G. M. gælder en meget større Strækning end Rottrup Mose, stammer sandsynligvis fra dette ejendommelige Parti.

ned paa Bunden af den iøvrig vanddækkede Grav, forekommer Kimplanter af *Cineraria palustris*. — Indenfor det i 1906 afgravede Terræn voksede der i 1907 en overordentlig stor Mængde *Bidens tripartitus*, mellem hvilke flød en rigelig Mængde *Lemna minor*; desuden fandtes enkelte *Cineraria palustris*, *Epilobium palustre* og en begyndende Vegetation af *Carex rostrata*; spredte *Aira caespitosa* stammer formodentlig fra den afrømmede Jords gamle Græs-dække. — Paa det i 1905 afgravede Parti var *Carex rostrata* ganske dominerende. *Bidens* fandtes kun i et meget ringe Antal Individer. Og fra nu af foregaar Genvæksten aabenbart rask. Hovedmassen af det nærmest før 1905 afgravede Parti var i 1907 groet sammen til fast Eng, der for Tiden benytttes til Slæt. Vegetationen er her følgende. *Carex rostrata* er Karakterplanten, men desuden forekommer i Mængde *Carex Goodenoughii*, *Eriophorum polystachyum* og *Agrostis alba*. *Catabrosa aquatica* findes, om end kun i ringe Mængde. Lidet talrige er *Aira caespitosa* og *Festuca rubra*. Iøvrig spredt: *Juncus effusus*, *Alisma plantago aquatica*, *Bidens tripartitus*, *Stellaria palustris*, *Sagina nodosa*, *Comarum* og *Epilobium palustre*. Mosserne er faatallige; der ses kun *Marchantia polymorpha* og *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum*.

Umiddelbart Sydvest for det ovennævnte Areal findes en anden Grav, hvor Vegetationen er mere fremskreden. Stykket var i 1884 urørt. Den regenererede Mose ligger ca. 0,4 m under den urørte Overflade og er næsten overalt fast. Her danner *Carex Goodenoughii* og *C. panicea* i Forening Hovedvegetationen, medens *C. rostrata* kun findes i enkelte spredte Bestande. Iøvrig af Glumiflorer: *Festuca rubra*, *Aira caespitosa*, *Holcus lanatus*, *Briza*, *Sieglia*, *Molinia*, *Anthoxanthum*, *Juncus lamprocarpus* og *Luzula multiflora*. Af Urter: *Caltha palustris*, *Ranunculus acer*, *Cerastium caespitosum*, *Coronaria flos cuculi*, *Cardamine pratensis*, *Linum catharticum*, *Viola palustris*, *Potentilla erecta*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Comarum*, smaabladet, *Parnassia palustris*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Menyanthes*, smaabladet, *Brunella vulgaris*, *Euphrasia* sp., *Alectorolophus minor*, *Pedicularis silvatica*, *Succisa praemorsa* og *Cirsium palustre*. *Hylocomium squarrosum* og *Acrocladium cuspidatum* danner et temmelig sparsomt Mosdække mellem de øvrige Planter. Af Vedplanter ses *Salix repens* og *S. hastata*.

Endnu et Eksempel kan nævnes. Ca. 300 m Syd for Gl. Striben findes paa Kortet fra 1884 markeret Tørvegrave, som dog

siden Generalstabens Opmaaling er stærkt udvidede. I de yngste af de regenererede Bevoksninger bestaar Vegetationen, der er ret ensartet, af ganske overvejende Mængder af *Equisetum fluviatile* og *Agrostis alba*. Rigelig er *Menyanthes* og meget rigelig *Acrocladium cuspidatum* tilstede. Iøvrig: *Carex Goodenoughii*, *Juncus lamprocarpus* og *Ranunculus lingua* i enkelte smaa Bestande. — I de ældre Bevoksninger forekommer *Equisetum* og *Menyanthes* i meget mindre Mængde end i de yngre, medens *Carex Goodenoughii* er fremherskende. Iøvrig forekommer *Holcus lanatus*, rigelig, *Aira caespitosa*, *Poa pratensis*, *Agrostis vulgaris*, *Juncus conglomeratus* og *Luzula multiflora*. Af Urter er bogført: *Triglochin palustris*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *Coronaria*, *Hypericum acutum*, *Filipendula ulmaria*, *Argentina anserina*, *Potentilla erecta*, *Parnassia*, *Lotus uliginosus*, *Vicia cracca*, *Alectorolophus minor*, *Brunella vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Plantago lanceolata*, *Succisa praemorsa*, *Achillea ptarmica*, *Leontodon autumnalis* og *Cirsium palustre*. *Salix repens*, *S. cinerea* og *S. pentandra* forekommer som spredte Smaabuske.

Mange andre Eksempler paa Tilvæksten i Tørvegrave siden Midten af 80'erne i forrige Aarh. kunde anføres fra det her omhandlede Omraade. For en stor Del gamle Graves Vedkommende gælder det, at de nu er genvoksede i „Eng“, som slaas eller endog afræsses. Engen repræsenterer forskellige Stadier af Cyperacé- eller Graminé-Mose; her forekommer, som alt nævnt, ogsaa *Carex rostrata*-Mose og *Agrostis alba*-Mose, Associationer, dannede væsentlig af de iøvrig Dyndengen fornemmelig tilhørende Arter. I andre Grave kan findes et udpræget Juncetum, dannet navnlig af *Juncus conglomeratus* og *J. effusus*, der begge maa finde en god Spiringsbund paa den med Øvre delvis opfyldte Grav („ny Jord“). Særlig fremtrædende bliver disse *Juncus*-Arter naturligvis, naar den gendannede Moseoverflade benyttes til Græsning mere end til Slæt. —

Et andet betydeligt Omraade af Græsmose i Vendsyssel findes i Engene om Store Vildmose. St. Vildmose, til hvilken vi senere vender tilbage, er som bekendt beliggende paa det vidtstrakte Sletteland, der naar tværs over Vendsyssel fra Limfjorden (udfor Gjøl og Øland) til Jammerbugten, og som i Øst begrænses af det højere liggende Land, regnet omtrent fra Brønderslev til Hammer Bakker. I dette Sletteland findes 2 større Aaløb, Ry Aa og Lindholm Aa, der begge munder ud i Limfjorden. Den første løber Nord og Vest for St. Vildmose, den anden Øst for samme, og de

naar paa enkelte Punkter ret nær ind mod St. Vildmose. Det er Aaerne, der betinger Tilstedeværelsen af de store Engdrag, som særlig i Nordøst grænser op til Vildmosen. Men disse Engdrag er af ret forskellig Beskaffenhed.

Engarealet Nordøst for Vildmosen kan deles i de Nord for Ry Aa liggende Vester Brønderslev Enge, der i det væsentlige er Kær, Øster Brønderslev Enge, der ligesom andre Enge paa begge Sider af Ry Aa for Størstedelen er Græsmose, Rebsenge, Stenis Enge og Barbarask Enge, alle Syd for Ry Aa og i Hovedsagen Græsmose, om end gennemgaaende med ringe, sjældnen 1 m overstigende Tørvedybde.

Syd for Barbarask og Øst for Vildmosen strækker sig helt ned til S. Elkær et meget anseligt Mosedrag, der for Størstedelen er opdyrket (til den i dette liggende Enklave af Lyngmose vender vi senere tilbage). Derimod er Engene langs Lindholm Aa ikke Mose, men Kær.

Syd og Vest for Vildmosen findes enten ingen eller kun temmelig smaa, i umiddelbar Forbindelse med Mosen staaende Engstrækninger, idet Engene langs Ry Aa, som forøvrig ikke er Tørveenge, er skilt derfra ved lidt højere Land. Kun Nordvest for Vildmosen, mellem Mosegaard og Tagmark, findes et Areal af Græsmose, der gaar jævnt over i den egentlige Vildmose.

Det flade Land umiddelbart Nord for Vildmosen er store, i Hovedsagen opdyrkede Kærstrækninger; kun lidt deraf, væsentlig Brokær Enge, er Mose.

Efter denne Orientering i Engarealerne om St. Vildmose skal vi betragte enkelte typiske Partier indenfor de som Græsmose betegnede Arealer. Jævnfør Kortet Fig. 15.

De under Stamhuset Birkelse hørende Rebsenge (G. M., K 30) er kun forholdsvis svagt afvandet Græsmose af meget vid Udstrækning. Tørven er i Overfladen indtil en Dybde af 0,5—0,6 m stærkt formuldet; lidt dybere, t. Eks. i Dybden 0,7 m, træffer man en mindre stærkt formuldet og mindre ren Tørv, der skyldes de forberedende Vegetationer og er stærkt iblandet *Arundo*-Rester; den gaar i en Dybde af f. Eks. 0,8 m over i et tyndt og graat Dyndlag; som oftest hviler dette Lag paa Sand, paa andre Punkter dog paa lerblandet Sand eller sjældnere paa blaaagt Ler. Hyppig er den hele Tørve-masse ikke mere end ca. 0,5 m mægtig.

Den til Høslæt anvendte *Carex-panicea*-Mose er næsten overalt fremherskende i Rebsenge. Men ejendommeligt er, at *Ca-*

rex rostrata, *Eriophorum polystachyum*, *Agrostis alba*, *Calamagrostis lanceolata*, *Caltha* og *Ranunculus flammula* er rigeligere indblandede end sædvanlig i *Carex panicea*-Mosen; og dette skyldes ganske utvivlsomt de slette Afvandingsforhold, som i alt Fald i 1904 var raadende. Iøvrig forekommer *Anthoxanthum odoratum*, der optræder i stort Antal og her er den hyppigste Graminé, *Aira caespitosa*, *Agrostis canina*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, paa tørrere Partier, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus*, som alle er mere eller mindre talrige, *Rumex acetosa*, *Cerastium caespitosum*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Comarum*, *Filipendula ulmaria*, *Myosotis caespitosa*, o. enk. a. Der er overalt megen *Salix repens* tilstede. Et andet for Rebsenge karakteristisk Træk er den rigelige Mængde af Mosser: *Acrocladium cuspidatum* paa fugtigere Partier, *Hylocomium squarrosum* paa tørrere; endvidere *Gymnocybe palustris* og var. *laxum*, *Dicranum scoparium* og pletvis hist og her *Sphagnum cymbifolium*.

Om Tørvens Sammensætning giver Analyserne i Tabel 2, Nr. 13 og 14 Oplysning; dog er Analyse Nr. 13 afvigende (se herom S. 323 o. flg.).

Barbarask Enge (G. M., K 29) er meget stærkt udskiftede og alle afvandede til Lindholm Aa. En Del af disse Enge, hvis Tørvedybde sjælden naar over 1 m, er pløjede. Nogle af de til Tylstrup By hørende Arealer er undersøgte af mig i 1904 og senere. Paa Grund af den stærkere Udgrøftning gør Barbarask Enge et mere „sundt“ Indtryk end Rebsenge. De er oprindeligt alle *Carex panicea*-Mose, men kun forholdsvis faa Arealer er helt uberørte af Kultur. Hvor Kunstgødning er givet, er *Aira caespitosa* o. a. Graminéer langt overvejende Cyperacéerne. Af Mosser er *Hylocomium squarrosum* og *Polytrichum strictum* hyppige. *Peltigera canina* forekommer hist og her. *Salix repens* er gjerne talrig. Slige gødede Tørveenge kan være ret rige paa Urter; saaledes er *Rumex acetosa* ofte talrig, *Ranunculus*-Arter ligeledes; endvidere *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, der kan danne øformede Partier, *Argentina*, *Comarum*, smaabladet, *Galium hircynicum*, *Leontodon auctumnalis* o. fl. a. Yderst ejendommelig paa adskillige af disse Enge (og andre Enge i Omegnen af St. Vildmose) er Forekomsten af *Cochlearia officinalis*, som jeg aldrig har set optræde i andre Moser i Danmark end netop her. Særlig iøjnefaldende er den naturligvis i Blomstrings-tiden; i Slutningen af Maj 1904 var den saavel paa Enge i Barbarask som paa den imellem Kornumgaard og Enggaard liggende Mose (G. M., K 30) saa talrig, at den farvede store Partier af Mo-

sens Overflade ganske hvide. Meget frodig staar *Cochlearia officinalis* paa Grøftekanter, hvor der ved Oprensning er kastet ny Jord op; ligeledes langs Kanterne af gamle Tørvegrave, hvor Afvandingen gør sig stærkest gældende. Ogsaa fandt jeg den i stor Mængde paa en kunstgødet Tørvejordsbanke (gammel Vældmose) en Del sydligere, mellem Abigaelsminde og Sdr. Elkær (G. M., K 29).

Der er Sandsynlighed for, at *Cochlearia officinalis* er en Relikt fra den efter Litorina-Sænkningen følgende Periode, om hvilken der paa Lavlandet omkring St. Vildmose endnu findes saa mange Mindelser; de er tidligere jævnlig omtalte (se saaledes A. JESSEN, 1899, S. 301 o. flg.). Om den pletvis resterende Marskvegetation er ogsaa givet en lille Meddelelse (MENTZ, 1894), som efter mine senere Iagttagelser kunde suppleres med yderligere Oplysninger. Relikter af Marskeng findes saaledes i Hjermeslevgaard Enge, i en Eng Syd for Gl. Hammelmose, i Brokær Enge og i Engene 1200—1500 m Sydvest for Stavad. Paa sidst nævnte Lokalitet forekommer paa Grænsen af Mose og Dyndeng større og mindre Partier med *Salicornia*, *Juncus Gerardi*, *Arundo phragmites* f. *repens*, *Glyceria maritima*, *Lepigonum salinum*, *Glaux maritima*, *Aster Tripolium*, *Triglochin maritima*, *Plantago maritima* og *Cochlearia officinalis*. Nu og da ses i den tilgrænsende Mose nogle 20—40 m² store Pletter, hvor Tørvejorden er fuldstændig blottet for Vegetation. — At de nævnte Planter danner sinaa overlevende Bestande fra tidligere Tiders Marskeng, kan vel ikke bevises; men der er dog mindst lige saa stor Sandsynlighed for, at de er Relikter, som for at de skulde være indvandrede „i Spring“ (E. WARMING. 1904, S. 90).

Ogsaa fra Barbarask Enge foreligger en Del Analyser af Tørvejorden; de frembyder dog ikke større Interesse, idet de i Hovedsagen stemmer med dem fra Rebsenge.

Fra Brokær eller Manne Enge (G. M., L 30) har jeg gjort nogle Optegnelser, der er af Interesse, fordi man kun sjælden finder en saa homogen Sammensætning af *Carex panicea*-Mose. *Carex panicea* var (¹⁸/₆, 1904) fuldkommen dominerende; kun hist og her saas *Carex disticha*, *Eriophorum polystachyum* og *Aira caespitosa*. Engen var desuden yderst fattig paa Urter; meget spredt optraadte *Cardamine pratensis*, *Triglochin palustris*, *Ranunculus flammula*, *Caltha*, *Comarum*, begge kun enkeltvis, og *Galium palustre*. *Salix repens* forekom jævnlig indblandet i Græsdaekket, hvori der derimod ej fandtes meget Mos.

Det ovenfor nævnte Areal af Tørveenge Nordvest for St. Vild-

mose, mellem Mosegaard og Tagmark (G. M., L 30 og M 30), gaar dels jævnt over i Vildmosen, dels ligesaa jævnt over i de langs Ry Aa liggende Dyndenge, der udmærker sig ved en frodig Graminé-Vegetation; Mosegrænsen er her meget vanskelig at træffe ganske nøje. Den nordligste Spids af Arealet naar nær hen til de ovenfor omtalte Relikter af Marskeng. Umiddelbart Vest for Vejen Alstrup Aa Bro—Rendbæk Bro og i en Afstand af 600—900 m fra Ry Aa var Engens Vegetation indenfor den af Danmarks geologiske Undersøgelse og mig antagne Grænse i 1906 følgende, idet det maa bemærkes, at Kunstgødning aldrig har været anvendt. Arealet ligger lidt ovenfor 10' Kurven. Tørvedybden er ca. 0,5 m (over Sandunderlag). *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Molinia*, *Nardus*, *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, *C. disticha* og *Eriophorum polystachyum* danner Græsdækket. Det er i Hovedsagen *Aira caespitosa* og *Carex panicea*, der her, som saa mange andre Steder, kæmper om Herredømmet; snart har den ene Magten forud for den anden, snart er det omvendt; Graminéerne er dog her gennemgaaende de fremherskende. Iøvrig forekommer: *Rumex acetosa*, *Polygonum amphibium*, f. *terrestre*, der hist og her er talrig, *Ranunculus acer*, *Caltha*, *Cochlearia officinalis*, *Geum rivale*, *Lathyrus pratensis*, *Succisa praemorsa*, *Cirsium palustre*, *Salix repens* og *Hylocomium squarrosum*; ingen af de to sidst nævnte Planter spiller dog nogen større Rolle. — Jordbunden indeholder her 32,87 % Aske i Tørstoffet; og Indholdet af Kalk, beregnet som CaCO_3 , er 5,52 %.

Arealet 300—600 m Øst for nævnte Vej er udpræget *Carex panicea*-Mose med en Tørvedybde af ligeledes ca. 0,5 m. Foruden af *Carex panicea* bestaar Vegetationen af *Carex Goodenoughii*, *Aira caespitosa*, *Molinia*, *Nardus*, *Briza*, *Festuca ovina*, *Potentilla erecta*, *Comarum palustre*, *Gentiana pneumonanthe*, *Galium uliginosum*, *Succisa praemorsa*, *Leontodon autumnalis* og *Taraxacum intermedium*. *Salix repens* er her talrig og, sammen med *Carex panicea*, karaktergivende. — Jordbunden indeholder 31,97 % Aske af Tørstoffet; Indholdet af Kalk, beregnet som CaCO_3 , er 2,09 %.

Vi betragter dernæst Forholdene paa Arealet 300—600 m Øst for den i det foregaaende omtalte *Carex panicea*-Mose og ca. 600 m Vest for Grænsen af St. Vildmose; det ligger nogenlunde i Flugt med 15' Kurven. Tørvedybden er 0,3—0,7 m; Undergrunden er Sand. *Carex panicea* er her knapt saa dominerende som paa foregaaende Sted, men snart denne, snart *Molinia*, snart *Nardus* og

snart *Aira flexuosa* er de mest fremtrædende Arter. Forøvrig forekommer: *Carex Goodenoughii*, *Eriophorum vaginatum*, spredt og svag, *Aira caespitosa*, næsten kun enkeltvis, *Festuca rubra*, *F. ovina* og *Anthoxanthum odoratum*. Urternes Antal er ligesaa begrænset som paa det foregaaende Areal; der er bogført: *Rumex acetosa*, *Viola palustris*, *Potentilla erecta* og *Galium saxatile*. *Hylocomium squarrosum*, *H. parietinum* og *Gymnocybe palustris* er alle talrige. Foruden *Salix repens* findes af Vedplanter en begyndende Invasion af *Calluna*, *Vaccinium uliginosum* og *Betula pubescens*. *Cladonia rangiferina* ses jævnlig paa Græsdækket og Mosserne. — Jordbunden indeholder her 24,55 % Aske af Tørstoffet; Indholdet af Kalk, beregnet som CaCO_3 , er 1,45 %. Kvælstofindholdet er i det væsentlige det samme indenfor dette og de to foregaaende Arealer. — Om Forholdene indenfor Grænsen af St. Vildmose se nedenfor under Omtalen af denne Mose. —

Nord for Lundergaard Mose, der senere hen vil blive nærmere omtalt, findes to Arealer, der begge kan henføres til Græsmose, men indbyrdes er vidt forskellige baade hvad Vegetationens og Jordbundens Beskaffenhed angaar. Det ene af disse, Helledsø Enge (G. M., N 29), er den nu tørlagte Bund af Helledsø; denne var utvivlsomt den sidste Rest af det Vandbassin, der har betinget Fremkomsten af det af Kolmose, Lundergaard Mose og Hunetorp Mose bestaaende, meget anselige Komplex. Søens Tillanding er aabenbart sket fra Vest (og Sydvest) mod Øst. Den endelige Udtørring — formodentlig har Helledsø i Tidens Løb været Genstand for flere Udtapningsforsøg — fandt Sted i 1875; den var da omtrent tørlagt, men ikke „sammengroet“. I 1884, da Generalstabens Opmaaling fandt Sted, angives Søen som Eng. August 1905 undersøgte jeg Arealet nedenfor 20' Kurven. Endnu findes paa dette Tidspunkt større og mindre Partier af *Arundo*, der benyttes til Rørskær, men skønt Vandstanden indenfor disse Bevoksninger er høj, er de dog overalt passable. Langt den største Del af Engene er i det væsentlige nu jævn, men ret blødbundet *Carex panicea*-Mose, der benyttes til Slæt. Foruden den vistnok overalt dominerende *Carex panicea* findes i Mængde dels *Eriophorum polystachyum*, nemlig paa de fugtigere Partier, dels *Molinia* paa lidt tørrere Bund. Iøvrig forekommer *Carex Goodenoughii*, *Calamagrostis lanceolata*, *Poa pratensis*, *Agrostis alba*, især paa fugtigere Partier, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra* og *Nardus*, hist og her paa mere tørre Steder. *Equisetum fluviatile* er endnu ret hyppig. En usædvanlig stor Mængde Urter findes ind-

blandede i det af Glumiflorer dog væsentlig sammensatte Plantedække; de hyppigste er nedenfor fremhævede: *Triglochin palustris*, *T. maritima*, *Orchis incarnatus*, *Rumex acetosa*, *Polygonum amphibium* f. *terreste*, *Caltha*, *Ranunculus flammula*, *R. repens*, *Linum catharticum*, *Viola palustris*, *Comarum*, *Argentina*, talrig, *Potentilla erecta*, *Parnassia*, talrig, *Peucedanum palustre*, *Hydrocotyle*, *Menyanthes*, *Gentiana campestris*, *G. pneumonanthe*, *Lycopus europaeus*, *Pedicularis palustris*, *Alectorolophus minor*, *Galium palustre*, *Succisa praemorsa*, *Leontodon auctumnalis*, gærne talrig, og *Cirsium palustre*. Næsten overalt findes en meget rigelig Mængde *Acrocladium cuspidatum*; *Salix repens* er talrig; iøvrig forekommer af Vedplanter: *S. hastata*, *S. pentandra* og hist og her *Erica* og *Calluna*. — Dybden af den tørveagtige Bund er kun 0,3—0,7 m, ringest i Øst; Analysen af 5 Prøver fra de øverste 30 cm er anført i Tabel 2, Nr. 15 (S. 323). Det vil heraf ses, at Askeindholdet er en Del større end normalt for Græsmose.

Det andet Areal er den Nord for Helledsø og paa begge Sider af Skellet mellem Hune og Jetsmark Sogne beliggende Hunetorp Mose (G. M., N 29), som mod Vest gaar jævnt over i Lundergaard Mose. Øst for nævnte Sogneskel ligger Mosens Overflade, der er fast og jævn, mere end 1 m over Overfladen af Helledsø Enge; Tørvemassens Mægtighed er 1—2 m. Efter Iagttagelser i August 1905 er Vegetationen først og fremmest dannet af *Molinia*, men dernæst tillige af *Aira flexuosa*, undertiden i Mængde, endvidere *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Agrostis vulgaris*, *Sieglingia*, *Poa pratensis* og *Holcus lanatus*. I *Molinia*-Mosen findes enkelte Tuer af *Eriophorum vaginatum*. Iøvrig: *Rumex acetosella*, *Potentilla erecta* og *Leontodon auctumnalis*, i det hele kun meget faa Urter. Af Vedplanter ses spredt *Calluna*, *Erica* og *Myrica*. Mosser er nu uden Betydning. Af Tørven, der i Dybden 0—0,05 m er iblandet Rester af *Sphagnum*, findes en Analyse i Tabel 2, Nr. 16, hvorefter fremgaar, at Mosen er meget mere kalkfattig end de ovenfor omtalte Græsmoser, der afviger fra den sædvanlige Type. Sandsynligvis har Mosen her tidligere været ret vidt paa Veje til at overgaa i Højmose, siden *Sphagnum* har indfundet sig; men ved den intensive Opgravning af Tørven, som Mosen ret længe har været udsat for, har Benyttelsen af Mosens Overflade som Tørreplads i Forening med den stærkere Udtørring foranlediget Fremkomsten af den nøjsomme Graminé-Vegetation, der ovenfor er skildret. Denne *Molinia*—*Airaflexuosa*-Mose minder stærkt om en aabenbart ganske parallel Dan-

nelse i Dommermosen i Jonstrup Vang, beskrevet af C. RAUNKJÆR (1909, S. 85) og af ham benævnt *Molinia—Aira flexuosa-Facies*. —

Endelig anføres Forholdene fra nogle andre spredt om i Jylland liggende Arealer.

Ved Tren Aa (Vest-Himmerland) er, umiddelbart Syd for Boltrup Gaard (G. M. Q 23), undersøgt en *Carex panicea*-Mose med en Tørvedybde af ca. 3,5 m og ganske utvivlsomt upaavirket af Kunstgødning. Arealet ligger 60—70 m Syd for Aaen. Juni 1910 var Vegetationen følgende. *Carex panicea* er ganske dominerende, *Festuca ovina* meget talrig. Iøvrig *Carex stellulata*, *C. Goode-noughii*, *C. pulicaris*, *C. flava*, *Briza media*, ret talrig, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Nardus*, *Anthoxanthum* og *Aira caespitosa*, kun enkeltvis. *Luzula multiflora* er ret talrig. Engen har det sædvanlige karakteristiske, graablaa Skær, der skyldes *Carex panicea*, men denne Tone brydes i Øjeblikket noget af de gule og violette Blomster af henholdsvis *Ranunculus acer* og *Cirsium palustre*, der begge er talrige. Iøvrig findes af Urter: *Orchis latifolius*, *Rumex acetosa*, *Coronaria*, *Cerastium caespitosum*, *Linum catharticum*, *Potentilla erecta*, *Comarum*, *Trifolium pratense*, enkeltvis, *Menyanthes*, *Pinguicula vulgaris*, *Pedicularis silvatica*, *Alectorolophus minor*, *Succisa prae-morsa*, *Crepis paludosa*, enkeltvis, *Hieracium auricula*. Engens Mosser er: *Hylocomium squarrosum*, *H. proliferum*, begge talrige, *Gymnocybe palustris* og pletvis *Sphagnia*. Paa de af disse Mosser dannede Puder findes *Oxycoccus palustris*. Iøvrig forekommer af Vedplanter overalt *Salix repens* og meget spredt *Calluna* og *Erica*.

Velling Marsk, mellem Velling og Haldby (G. M., Æ 12), er Lavmose, som tidligere har været udsat for Overskylninger af Ringkøbing Fjords Vand. Derfor er store Partier af „Marsken“ overlejret af et tyndt Lag Saltvandsklæg, hvilket Forhold fremkalder en højst ejendommelig Blanding af Marsk- og Moseplanter. Den indre Del, der her omtales, bærer dog intet tydeligt Klægjordslag, men det forholdsvis høje Askeindhold i de øverste 30 cm (ca. 28 %) skyldes dog sikkert Fjordvandets Indtrængen; i Dybden 30—60 cm er Askeindholdet derimod kun 9,5 % (se iøvrig Tabel 2, Nr. 17). Iagttagelserne over Vegetationen er gjort 28. Maj 1903; Vandet stod da kun 10—20 cm under Engens Overflade. Typisk *Carex panicea*-Mose, hist og her paa lidt højere Niveau dog gaaende over i *Nardus*-Mose. Fremherskende er foruden *Carex panicea* ogsaa *C. Oederi* og *C. pulicaris*; *Eriophorum polystachyum* forekommer enkeltvis eller meget spredt. Graminéer er mindre fremtrædende,

men *Nardus*, *Aira caespitosa*, *Festuca ovina* og *Briza* forekommer. *Luzula multiflora* er her hyppig. De i Glumiflอร์ดækket ofte ret sparsomt indblandede Urter er: *Triglochin palustris*, *Ranunculus acer*, *Thalictrum flavum*, *Cardamine pratensis*, *Polygala vulgare*, *Comarum*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Hydrocotyle*, *Pinguicula*, *Pedicularis silvatica*, *Galium palustre*, *Succisa praemorsa* og *Cirsium palustre*. Ejendommelig er her Forekomsten af *Thalictrum flavum*, der ofte findes i ret stor Mængde. *Salix repens* er meget talrig. Hist og her forekommer *Erica*. Hvor *Nardus* tager Overhaand, dannes en ny Association: *Nardus*-Mose med omtrent de samme Arter som ovenfor nævnt; dertil *Carex verna*.

Partier af meget udpræget *Molinia*-Mose kan ses i Resen Kær (G. M., Y 19) paa længst afgravet Bund, 0,5—1 m under den opvindelige Overflade; Tørvens Mægtighed er her 2—3 m. August 1910 var Arealet uslaaet. *Molinia coerulea* er ganske fremherskende; dens i Øjeblikket lystbrune, næsten kanelfarvede og sammenknæbne Toppe giver disse Partier deres Karakter. I Forhold til den er baade *Carex panicea* og *Nardus* faatallige eller temmelig faatallige. Iøvrig findes spredt eller enkeltvis: *Agrostis vulgaris*, *Aira caespitosa* og *Sieglingia*. I det hele forekommer forholdsvis faa Urter baade hvad Arter og Individer angaar; kun *Succisa praemorsa* og *Angelica silvestris* bryder ved deres temmelig rigelige Mængde i nogen Grad det ensformige Græstæppe. Desuden ses: *Rumex acetosa*, *Cerastium caespitosum*, *Linum catharticum*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Gentiana pneumonanthe*, *Plantago lanceolata* og *Cirsium palustre*. Mosser mangler. Den ret talrige *Salix repens* er delvis skjult i Græsdækket.

Sluttelig anføres et Par Eksempler paa, hvorledes Vegetationen arter sig paa gamle kultiverede (pløjede) Mosearealer, hvis Kulturtilstand ikke er holdt vedlige. I Vildsted Søs Opland, umiddelbart Syd for Hedegaard, fandtes i 1881 et stort Parti af Mosen opdyrket; det er angivet som saadant paa G. M., Q 25. I 1909 var Hovedparten af dette Parti opgravet i Tørv; paa Resten var Kulturen ikke eller kun i ringe Grad opretholdt, og Vegetationen var her gaaet tilbage til en nogenlunde „naturlig“ Tilstand. Plantedækket er en Blanding af Glumiflorer, især Graminéer, og talrige Stauder, hvoraf de store, da de fandtes i rigelig Mængde, i høj Grad bidrager til at give Arealet et ejendommeligt Præg. Glumifloerne er: *Festuca rubra* og *Anthoxanthum*, begge meget talrige, *Poa pratensis*, talrig, *Phleum pratense*, temmelig talrig, og den af

de isaaede Kulturgræsser, der har holdt sig bedst, *Poa palustris*, faatallig, maaske ogsaa saaet, *Aira caespitosa*, *Molinia*, *Briza* og *Holcus lanatus*, alle meget faatallige; endvidere *Luzula multiflora*, *Carex panicea* og *C. disticha*. Urterne er: *Rumex acetosa*, *Cerastium caespitosum*, *Ranunculus acer*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*, talrig, *Argentina anserina*, *Parnassia palustris*, *Trifolium pratense*, *T. repens*; *Vicia cracca*, *Lythrum salicaria*, *Angelica silvestris*, ret talrig, *Hydrocotyle*, *Menta aquatica*, *Linaria vulgaris*, *Plantago lanceolata*, talrig, *Succisa praemorsa*, *Leontodon auctumnalis*, talrig, *Cirsium palustre*, talrig, *Achillea millefolium*, *A. ptarmica* og *Chrysanthemum leucanthemum*. I denne urterige Mose, hvor der forekommer flere Arter, som kun kan være komne med Kulturen, er det især *Cirsium palustre* og *Filipendula ulmaria*, der er de mest dominerende. *Salix cinerea* har indfundet sig.

Paa et andet Parti af den i Forfald værende Kultur er *Arundo phragmites* talrig, her 0,7 m høj, men ofte lavere, og smalbladet, *Anthoxanthum odoratum*, meget talrig, *Molinia*, temmelig faatallig, og *Phleum pratense*, kun yderst faatallig; iøvrig: *Holcus lanatus*, *Carex panicea*, *C. Goodenoughii*, *Equisetum fluviatile*, *Rumex acetosa* og omtrent de samme Urter som ovenfor; dog kan tilføjes: *Linum catharticum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Euphrasia stricta*, *Alectorolophus minor*, *Campanula rotundifolia*. Ejendommeligt er, at *Argentina anserina* er meget talrig, og at *Cirsium palustre* her helt mangler, hvilket vistnok nærmest er en Tilfældighed. Arealet synes i det hele lidt lavere liggende end det foregaaende. *Salix repens* er indvandret eller har maaske holdt sig siden Kulturens Anlæg.

Den floristiske Sammensætning af Græsmosen eller Tørveengen fremgaar vel af de valgte Paradigmer, men endnu bedre af den nedenfor givne Sammenstilling, som ej alene er baseret paa Enkeltkildringerne, men paa talrige Optegnelser fra andre Lokalteter af tørveholdige Enge (de vigtigste Arter er fremhævede).

Først nævnes de urteagtige Fanerogamer (og de Par Karkryptogamer, som nærmest kan slutes dertil): Arter, der enten giver Formationen dens Karakter af Eng — og i denne Henseende er Glumifloerne, ligesom for Dyndengens Vedkommende, de fysiognomisk mest fremragende — eller som i det mindste ikke bryder dette Karakterpræg paa synderlig kendelig Vis.

Poa *trivialis*
— *pratensis*
Aira *caespitosa*
— *flexuosa*
— *praecox*
Agrostis *alba*
— *canina*
— *vulgaris*
Festuca *ovina*
— *pratensis*
— *rubra*
Holcus *lanatus*
Calamagrostis *lanceolata*
Anthoxanthum *odoratum*
Briza *media*
Molinia *coerulea*
Nardus *stricta*
Sieglingia *decumbens*
Cynosurus *cristatus*
Avena *elatior*
Arundo *phragmites*
Carex *caespitosa*
— *canescens*
— *diandra*
— *disticha*
— *flava*
— *flava* × *Hornschuchiana*
— *glauc*
— *Goodenoughii*
— *Oederi*
— *panicea*
— *panniculata*
— *pulicaris*
— *rostrata*
— *stellulata*
— *verna*
Eriophorum *alpinum*
— *polystachyum*
— *vaginatum*
Schoenus *ferrugineus*
Scirpus *multicaulis*
— *pauciflorus*

Luzula *campestris*
— *multiflora*
Juncus *conglomeratus*
— *effusus*
— *lamprocarpus*
— *squarrosus*
Equisetum *fluviale*
— *palustre*
Triglochin *maritima*
— *palustris*
Majanthemum *bifolium*
Orchis *latifolius*
Rumex *acetosa*
— *acetosella*
Polygonum *amphibium* f. *terrestre*
Cerastium *caespitosum*
Stellaria *palustris*
Coronaria *flos cuculi*
Sagina *nodosa*
— *procumbens*
Caltha *palustris*
Trollius *europaeus*
Ranunculus *acer*
— *flammula*
— *repens*
Anemone *nemorosa*
Thalictrum *flavum*
Cardamine *pratensis*
Cochlearia *officinalis*
Linum *catharticum*
Polygala *vulgare*
Viola *palustris*
Hypericum *acutum*
Filipendula *ulmaria*
Geum *rivale*
Comarum *palustre*
Argentina *anserina*
Potentilla *erecta*
Lotus *uliginosus*
Trifolium *minus*
— *pratense*
— *repens*

<i>Vicia cracca</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Lathyrus paluster</i>	<i>Gentiana baltica</i>
— <i>pratensis</i>	— <i>campestris</i>
<i>Parnassia palustris</i>	— <i>pneumonanthe</i>
<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Galium hareycinicum</i>
<i>Epilobium palustre</i>	— <i>palustre</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	— <i>uliginosum</i>
<i>Angelica silvestris</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	<i>Valeriana dioeca</i>
<i>Peucedanum palustre</i>	<i>Succisa praemorsa</i>
<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Cirsium heterophyllum</i>
<i>Myosotis caespitosa</i>	— <i>lanceolatum</i>
<i>Alectorolophus major</i>	— <i>oleraceum</i>
— <i>minor</i>	— <i>palustre</i>
<i>Pedicularis palustris</i>	<i>Centaurea scabiosa</i>
— <i>silvatica</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Euphrasia stricta</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Veronica chamaedrys</i>	— <i>ptarmica</i>
<i>Pinguicula vulgaris</i>	<i>Bellis perennis</i>
<i>Menta aquatica</i>	<i>Arnica montana</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Hieracium auricula</i>
<i>Brunella vulgaris</i>	— <i>pilosella</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Crepis paludosa</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Taraxacum intermedium</i>
— <i>maritima</i>	<i>Leontodon auctumnalis</i>
— <i>media</i>	

Utvivlsomt vilde denne Liste kunne være noget forøget, om de i det foregaaende benyttede Eksempler ikke havde været saa ensidig jyske, og endda forholdsvis mest knyttede til Midt- og Nord-Jylland. Skønt det kan være betænkeligt nok at benytte Opgivelser i Floraer og Ekskursionsberetninger, fordi de altfor ofte mangler visse Oplysninger m. H. t. Lokalitetens Beskaffenhed, kan dog anføres en supplerende Liste, hentet fra de nævnte Kilder, over Arter, hvis Optræden i Græsmose jeg ikke selv har haft Lejlighed til at følge.

<i>Schoenus nigricans</i>	<i>Polygonum viviparum</i>
Enkelte <i>Carex</i> -Arter	<i>Stellaria uliginosa</i>
— <i>Orchis</i> -Arter	<i>Alchimilla alpestris</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Viola uliginosa</i>
<i>Listera ovata</i>	<i>Selinum carvifolium</i>

Primula farinosa	Scutellaria galericulata
Polemonium coeruleum	Enkelte Euphrasia-Arter ¹⁾
Stachys palustris	Crepis praemorsa.

Mellem Karplanterne findes en Del Mosser, som dog i den egentlige Tørveeng sjældnere spiller nogen dominerende Rolle, men enten forekommer jævnt indblandede og derfor er mindre iøjne-faldende, eller paa mere let synlig Vis i Form af Pletter og Puder. Disse Mosser er følgende.

Acrocladium cuspidatum	Hypnum giganteum
Astrophyllum hornum	— intermedium
Bryum ventricosum	— purum
Cephalozia bicuspidata	— rutabulum
Climacium dendroides	— scorpioides
Ctenidium molluscum	— stellatum
Dicranum Bonjeani	— stramineum
— scoparium	Leucobryum glaucum
— — var. paludosa	Marchantia polymorpha
Fissidens adianthoides	Polytrichum commune
Gymnocybe palustris	— gracile
— — var. laxum	— strictum
Hylocomium parietinum	Sphagnum contortum
— proliferum	— cymbifolium
— squarrosum	— squarrosum
— triquetrum	— subnitens
Hypnum cordifolium	Stereodon cupressiformis
— elodes	— ericetorum

For Genvæksten i Tørvegravene har flere af de ovenfor nævnte Mosser stor Betydning. Dette gælder saaledes *Acrocladium cuspidatum*, *Bryum ventricosum*, *Gymnocybe palustris*, *Polytrichum commune*, *Hypnum cordifolium*, *H. giganteum*, *H. elodes*, *H. scorpioides*, *Marchantia* og *Sphagnum contortum*. Sidst nævnte Art har jeg fundet ej alene paa *Carex panicea*-Mose (dog nærmest ung permanent Græsgang) i Skals Aa Dalen, men tillige i Tørvegrave, hvor den sammen med *Bryum ventricosum* og *Acrocladium* spiller en væsentlig Rolle ved Genvæksten i de næsten færdig tilgroede Grave. *Cephalozia bicuspidata* holder sig gerne sammen med *Astrophyllum hornum* (Knoldkær).

¹⁾ M. LORENZEN (1905) nævner saaledes *Euphrasia succica* paa tør „Moseeng“ i Midt-Jylland og AXEL LANGE (1907) *Euphrasia curta* fra en Mose mellem Ganløse og Krogenlund, hvis Flora opregnes.

Endnu ringere Betydning end Mosserne i den urørte Tørveeng har Likenerne. Kun *Cladonia rangiferina*, *C. rangiformis* og *Peltigera canina* med Varieteten *membranacea* har jeg fundet, og disse Arter forekommer alene paa tørrere Former af *Carex panicea*-Mose, i *Molinia*-Mose og andre lignende Typer af Græsmose (Græsgange). Derimod mangler Likener i de fugtigere Tørveenge saa vel som i Dyndengen. O. GALLØE (1908, S. 316) anfører fra „Kærmoser“ ogsaa *Cladonia rangiformis*. Han fremhæver, at de første Likener indfinder sig sammen med *Calluna*, „dannende en sluttet Kreds om Lyngtuernes skraanende, men tørre Sider“. Ogsaa efter min Erfaring er dette Tilfældet, dog ingenlunde altid; man kan meget vel finde en rigelig Indblanding af *Cladonia rangiferina* uden samtidig Optræden af *Calluna*.

De i Græsmosen optrædende Vedplanter, som dog i Almindelighed ikke forrykker det fysiognomiske Præg, fordi de kun forekommer som Smaabuske, er følgende:

Juniperus communis	Myrica gale
Salix aurita	Empetrum nigrum
— cinerea	Genista anglica
— hastata	Calluna vulgaris
— pentandra	Erica Tetralix
— repens	Oxycoccus palustris
Alnus glutinosa	Vaccinium uliginosum
Betula pubescens	

Ved Gennemgang af de her meddelte Lister, der omfatter Tørveengens Flora, vil man for det første finde Artsantallet stort; maaske kan ingen anden Formation i Danmark opvise noget tilsvarende, selv om hver enkelt Lokalitet naturligvis ikke ejer det samlede Antal Arter. C. RAUNKJÆR fremhæver med Rette Artsrigdommen (og tillige Artstætheden) i de af ham undersøgte Skovenge (1909, S. 102).

Man vil dernæst finde, at maaske næppe en eneste Art kan siges at være bunden til Tørveengen i den Forstand, at den ej forekommer i andre Formationer, særlig i de nærmest beslægtede Samfund, til den ene Side Dyndengen, til den anden Vældmosen og de næringsrige Kær¹⁾. Ja, selv fra Formationer, der (undertiden

¹⁾ Allerede SENDTNER undrede sig over, hvor faa egentlige „Wiesenmoorpflanzen“ der gives. H. PAUL (1910, S. 138) finder det med Rette naturligt nok; han siger: „Es liegt in der Natur des Wiesenmoores, dass ihm eigent-

kun tilsyneladende) er mindre nær forbundne med Græsmosen, indfinder der sig adskillige Arter. Eksempler er: *Majanthemum bifolium*, *Ajuga reptans*, *Centaurea scabiosa* og *Cirsium heterophyllum*, som er Indvandrere fra Tørveengen nær liggende beskygget Bund; *Cochlearia officinalis* og *Triglochin maritima*, der kommer fra Strandengen (muligvis paa visse Lokalteter Relikter); *Aira praecox*, *Rumex acetosella*, *Saxifraga granulata*, *Campanula rotundifolia*, *Plantago*-Arter o. fl. a., som vel i Almindelighed maa antages at indvandre fra den høje Jord omkring Mosen; *Eriophorum vaginatum*, der stammer fra Højmosen, o. s. v. Ingen af alle disse Arter kan altsaa i nogen Grad siges at være karakteristiske for Tørveengen, og om enkelte af dem gælder det, at de tværtimod er mere ejendommelige for andre Samfund. For saa vidt er Tørveengens Flora ret blandet, og dette forvolder den Vanskelighed, at det alene ved Hjælp af Floraen er umuligt at træffe en Begrænsning af Formationen overfor de den nærmest beslægtede. Alligevel er det Planteselskab, der i Almindelighed danner Vegetationen paa vore Tørveenge, nogenlunde konstant og dertil ret ejendommeligt, hvilket de ovenfor givne Eksempler forhaabentlig har oplyst tilstrækkelig. Og det er at vente, at dette Forhold oftere er berørt i tidligere fremkomne Skildringer af tilsvarende Arealers Vegetation; vi vender os derfor et Øjeblik til Litteraturen herover.

Det er ovenfor (S. 263 og 273) blevet sagt, at der ikke forhen er blevet skarpt skelnet mellem, hvad her er kaldt „Dyndeng“ og „Tørveeng“ og de dem tilhørende Facies (og Associationer), idet disse som oftest alle er regnede med til et fælles Begreb, i dansk Sprogbrug: Kærmosen eller Lavmosen. Det kan derfor være lidt vanskeligt at jævnføre andres Fremstillinger med den her givne; et Forsøg i denne Retning skal dog gøres.

Mest indeholder den tyske Litteratur fra de sidste Aartier, dog næppe noget af Betydning, førend C. A. WEBER (1892) gav sin allerede tidligere nævnte Skildring af Græslandet i Vest-Holsten etc. Af WEBER's „Subformationer“ hører væsentlig de to, *Carex panicea*-Subformationen og *Molinia*-Subformationen, til Tørveengen, skønt Jordbundsforholdene desværre ikke altid omtales. Dog det

lich fast gar keine Pflanze eigentümlich ist, da die Lebensbedingungen dieselben wie auf versumpftem Mineralboden sind“. Og som Resumé af Studiet over Floraen i Vorarlbergs Moser udtaler H. SCHREIBER (1910, S. 56), at der gives ingen Planter, som udelukkende vokser paa Mose, og at man i det højeste kan tale om „moseelskende Planter“.

Billede, WEBER (S. 191) giver af *Carex panicea*-Mosen ved det nedre Løb af Haaler Au, svarer nøjagtig til, hvad vi i Danmark saa overordentlig hyppig finder i vore tørveholdige Aadale, at det bør anføres her; jeg har intet Sted i Litteraturen fundet nogen bedre Parallel. Han skriver: „*Carex panicea* und *Carex vulgaris* sind die herrschenden Pflanzen, so dass bald die eine, bald die andere das Übergewicht hat, meist aber *C. panicea*. Ihnen schliesst sich eine Reihe anderer Seggen von ähnlichem, niederen Wuchse an. Das einförmige Graugrün der Vegetation wird kaum belebt durch die Blüten von *Ranunculus flammula*, vereinzelter *Coronaria Flos cuculi* und durch Trupps von *Thalictrum flavum*, zu denen an etwas näs-seren Stellen noch *Eriophorum polystachyum*, sehr spärlich *Pedicularis palustris* und etwas zahlreicher *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Potentilla anserina*, *Hydrocotyle vulgaris* nebst *Mentha aquatica* kommen. Zerstreut erscheinen *Juncus filiformis* und *J. lamprocarpus*. Dieses Bild gewährt die Region im Anfang Juni. Gegen Ende dieses oder zu Anfang des folgenden Monats erscheint alsdann *Agrostis alba* in grosser Menge und mit ihr blühende Trupps von *Lythrum Salicaria* und *Ulmaria pentapetala*“. Bredden af *Carex panicea*-Subformationen er 100—200 m; den forløber i en vis Afstand fra og parallelt med Floden og forekommer ogsaa ved Flodens øvre Løb. Den oversvømmes regelmæssig, om end kort Tid, om Vinteren. I Juli Maaned ligger Vandspejlet 0,15—0,3 m under Engens Overflade. WEBER tilføjer en Liste over Floraen, som svarer til den, der her er med-delt fra *Carex panicea*-Mosen. — Jeg er dog tilbøjelig til at tro, at WEBER's *Carex panicea*-Subformation omfatter mere end, hvad her er kaldt *Carex panicea*-Mose (eller *Carex panicea*-Association), at den bør deles i to (se nedenfor), og at dens yderste Facies (*Agrostis alba*-F. m. fl.) snarest tilhører Dyndengen, idet WEBER intet Mellemlid mellem *Carex panicea*-Subformationen og *Carex gracilis*-Subformationen opstiller.

Ogsaa WEBER's Skildring af *Molinia*-Subformationen (S. 193) korresponderer meget godt med danske Forhold; Jævnførelsen er saa meget des lettere, som Jordbundsforholdene her er givne, idet WEBER's *Molinia*-Subformation, hvis Flora ligeledes er angivet, synes væsentlig bunden til Tørvejord.

Kort efter WEBER's Arbejde kom STEBLER og SCHRÖTER's be-kendte Forsøg paa en Oversigt over Schweiz' Engtyper (1892). De to Forff. opfatter „Eng“ noget mere rummelig end tidligere Forff. (SENDTNER, KERNER, DRUDE o. a.), men indrømmer selv Vanskelig-

heden ved at definere dette plantegeografiske Begreb. De benytter LORENZ' Terminus „Typus“ (= WEBER's Subformation og KERNER's og HULT's Formation) til Underafdeling, og hver Type benævnes efter den herskende Art. Der gøres iøvrig opmærksom paa det forskellige Præg, en Eng Vegetationstiden igennem kan have, idet snart en, snart en anden af de herskende Arter præger Engens Fysiognomi og giver dens „Aspekt“. STEBLER og SCHRÖTER regner dog sædvanligvis med første Slæts herskende Art¹⁾.

Blandt de af de to Forff. benævnte Enge „Magerrasen“, d. v. s. Enge, der er upaavirkede af Gødning, og de derunder hørende „Bestände der feuchten und nassen Bodens“ omtaler de en Typus (XVII): „Die Besenriedwiese“, som her er af særlig Interesse. Denne af *Molinia* dannede Type er overordentlig udbredt paa Moser og udgør maaske Hovedmassen af de for Schweiz' Landøkonomi saa vigtige „Streuwiesen“; dens Vegetation synes i det store og hele at være lig vor *Molinia*-Moses. Der opstilles forskellige underordnede „Bi-Typer“, saaledes en „Hirsenseggen-Bestand“, hvis Hovedkomponent er *Carex panicea*, og som næsten ganske svarer til vor *Carex panicea*-Mose. Ligesaa tvungent det er at medregne denne Bestand til Molinietet, ligesaa urimeligt synes det at være at henhøre flere af de andre nævnte Bi-Typer (dannede af *Carex Goodenoughii*, *Schoenus ferrugineus*, *Scirpus caespitosus*, *Agrostis canina*, *Festuca rubra* og *Aira caespitosa*) til samme Kategori; men det maa vel kunne forklares gennem den store Betydning, disse „Besenriedwiesen“ har i Schweiz ved deres Udbredelse og deres Brug.

Et noget ændret Indtryk faar man dog gennem F. G. STEBLER's senere udgivne Arbejde (1897), der specielt behandler de forskellige Former af Streuwiesen. Hvor han omtaler Spørgsmaalet om Mosedannelsen (S. 13), skelner han allerede skarpere mellem den af *Carex panicea* dannede Eng (med *Acrocladium cuspidatum*) og den Engform, som paa højere og tørrere Bund fremkommer derved, at *Molinia* fortrænger *Carex*-Arterne. Endnu tydeligere træder den efter min Mening vigtige Distinktion frem gennem hans Inddeling af den lange Række Typer eller Bestande, der henføres til 5 Kategorier. Blandt disse interesserer her særlig: „Die Riedwiesen“. Hertil hører bl. a. følgende Typer (hvortil ogsaa benyttes den af LORENZ foreslaaede Benævnelse med Endelsen -etum), alle væsentlig knyttede til Tørvebund: 1) „Die Gemeinseggenwiese

¹⁾ Om STEBLER og SCHRÖTER's Metode for Undersøgelsen (tildels i Tilslutning til H. LECOQ) og om deres Inddeling af Schweiz' Engtyper, se l. c. (1892).

(Goodenovietum)“, der kræver større Fugtighed end de følgende Typer. 2) „Die Hirsenseggenwiese (Panicletum)“; en af de mest udbredte Typer; STEBLER anfører forskellige Eksempler derpaa, deriblandt et, hvor *Carex panicea* udgør 76,75 % af Bestanden; han anfører en hel Del „Begleitpflanzen“, der i Hovedsagen ganske svarer til dem, vi finder i danske *Carex panicea*-Moser. 3) „Der Kopfbinsenbestand (Schoenetum)“, dannet af *Schoenus ferrugineus*, som er meget udbredt i Schweiz; den udgør, i Henhold til visse Eksempler, 72,73 og 77,10 % af Bestanden. 4) „Die Besenriedwiese (Molinietum)“. 5) „Die Dreizahnwiese (Danthonietum)“. 6) „Die Rothschwingelwiese (Rubretum)“. 7) „Die Borstgraswiese (Nardetum)“ og desuden endnu andre.

Andre schweiziske Forff. bekræfter Indtrykket af den store Udbredelse af Molinieta, saaledes MAX DÜGGELI (1903), der benytter det Stebler'ske Inddelingsgrundlag, samt J. FRÜH og C. SCHRÖTER (1904), der dog kun ofrer lidt paa Omtalen af „Flachmoorbestände“, men væsentlig nøjes med at henvise til de ovenfor kort berørte Arbejder af SCHRÖTER og STEBLER. *Molinia* kalder SCHRÖTER et af de vigtigste Enggræsser i Schweiz; tillige udtaler han sin Forundring over, at dette Græs baade er i Stand til at vokse paa næringsrig og næringsfattig Bund, paa fugtig og paa tør Jord, og han stiller det Spørgsmaal, om der maaske skulde eksistere fysiologiske Søsterracer af denne Art. Bestandene, dannede af de smaa Carices (*Carex panicea*, *C. Davalliana*, *C. flava* m. fl.), betegner han med Fællesnavnet „Parvocaricetum“ (i Modsætning til „Magnocaricetum“, se S. 228).

De samme Betegnelser benytter H. PAUL (1910, S. 142). „Formation des Parvocaricetums“ kalder han den efter „Formation des Magnocaricetums“ følgende Bestand; den fremgaar, siger han, af Magnocaricetet, „wenn die Zufuhr mineralischer Stoffe im Moore geringer wird“. Han giver forskellige Eksempler paa denne Formation, hvor Arter af *Carex*, men dog især *Carex panicea*, er Ledeplanter; han finder Partier, der i den Grad er indtagne af *Carex panicea*, at man kan kalde dem „Panicletum“ som Subformation; den er det sidste Stadie af Parvocaricetet. De anførte Eksempler adskiller sig kun lidt fra de her givne. Videre har PAUL en „Subformation des Schoenetums“, dannet af *Schoenus ferrugineus* som Ledeplante; hvorfor denne skal opfattes som mere underordnet end den derpaa følgende „Formation des Molinietums“, er ikke klart. Molinietet, der er den mest udprægede Form af „Flachmoor“, skildres ligeledes gennem en Række Eksempler; store Arealer af de bayerske Moser indtages af *Molinia*, men aldrig i

absolut ren Bestand; blandt de hyppigste akcessoriske Plantearter nævnes *Primula farinosa*, som i Schweiz, i Henhold til STEBLER, baade forekommer i Panisetum, Schoenetum og Molinietum, ofte i Mængde. En kort Række Subformationer anføres, deriblandt en „Subf. des Nardetums“, der angives at forekomme paa tørrere Lokaliteter. Heller ikke synes det mig rigtigt at underordne Nardet under Molinietet.

I svensk og finsk Litteratur gives ingen samlet Fremstilling af Tørveengens Vegetationsforhold, men der findes en Del spredte Bemærkninger derom i de Forff.s Skrifter, som er nævnte i den ovenfor meddelte historiske Oversigt. Saaledes hos HULT (1885), ligesom E. HENNING (1889 og 1895) giver ikke faa Oplysninger om forskellige Former af „Kärr“ og t. Eks. *Molinia*'s Optræden paa Mose; den trives, siger han, paa Steder, som en Del af Aaret er oversvømmede (1889, S. 17). Hos ROB. TOLF finder man en Mængde smaa Iagttagelser, saaledes over „Gräsmyr“, dannet af *Molinia* (1896, S. 140), over de af *Scirpus caespitosus* og *Eriophorum alpinum* ofte erobrede Starmoser (1898, S. 15), over „örtrika starmyrar“ (*Cariceta herbida*), der karakteriseres af deres Rigdom paa Urter, og blandt hvilke TOLF nævner Eksempler paa *Carex panicea*-Moser med talrige Urter (1898, S. 17; ligeledes 1899 S. 10) o. s. fr. Her kan desuden henvises til M. VAHL (1911).

Ogsaa i den hjemlige Litteratur er Tørveengenes Vegetation, som tidligere nævnt, kun sparsomt behandlet; et Par smukke Eksempler paa „Skovenge“ er givne af C. RAUNKJÆR (1909, S. 99); den ene er en Cyperacé-Eng, den anden en Graminé-Eng. Om Tilblivelsen af disse Enge mener RAUNKJÆR ej at kunne udtale noget sikkert; de er dog vel snarest ryddet Elleskovbund og ikke „fremgaaede direkte af Mosmosen, som ved Udgrøftning, Høslet, o. s. v., efterhaanden er bleven omdannet til den nuværende Eng;“ . . . (S. 100). —

De indenfor Tørveengen optrædende Facies, dannede af de vigtigste Komponenter, er talrige, men træder knapt saa markeret frem som indenfor Dyndengen; sædvanligvis lader de sig let underordne under de mere omfattende Associationer, som nedenfor skal nævnes, og som i Almindelighed karakteriseres af en eller anden fremtrædende Glumiflor.

1. Den Association, der staar Dyndengen nærmest og ganske jævnt gaar over deri, er *Carex Goodenoughii*-Mosen, der altsaa er nær beslægtet med den tidligere omtalte *Carex Goodenoughii*-Eng, den mindst Fugtighed krævende af Dyndengens Associationer. *Carex Goodenoughii*-Mosen er, som alt Navnet angiver,

karakteriseret af en ganske dominerende Forekomst af *Carex Goodenoughii*, som ofte optræder i overordentlig ensartede Bestande, uden synderlig Indblanding af Urter. BROCKMANN-JEROSCH (1907, S. 349) anfører om „Typus der *Carex Goodenoughii*“, at denne Form for „Sümpfe der subalpinen und alpinen Zone“ har en ensformet og fattig Flora; ofte findes kun *Carex Goodenoughii* selv over store Strækninger; Bunden er mere eller mindre tørveholdig.

Carex Goodenoughii er tillige mærkelig lidet fruktificerende, hvilket STEBLER allerede har gjort opmærksom paa fra Schweiz; han siger (1897, S. 44), at der i Forhold til golde Skud kun dannes meget faa fertile (1:94). Et typisk Eksempel er anført ovenfor under Omtalen af Brokholm Enge (S. 242). Andre, ikke her beskrevne Eksempler har jeg truffet i Skals Aa Dalen. Iøvrig er denne Type af Græsmose ikke meget udbredt, idet *Carex Goodenoughii* som Association-dannende Plante væsentlig træffes indenfor Dyndengen.

2. Den i Danmark over langt de største Arealer raadende og hyppigst forekommende af alle Tørveengens forholdsvis naturlige Associationer er uden Tvivl *Carex panicea*-Mosen, der svarer til C. WEBER's „Subformation der *Carex panicea*“ (se ovenfor). Den følger umiddelbart efter *Carex Goodenoughii*-Engen eller -Mosen, da *Carex panicea* kræver mindre Grad af Fugtighed end *Carex Goodenoughii*, og er nærmere skildret gennem en Række Eksempler ovenfor, særlig udførlig fra Skals Aa Dalen. Af disse Eksempler fremgaar det, at *Carex panicea* er den toneangivende Art, i Forhold til hvilken de øvrige *Carex*-Arter o. a. Cyperacéer sædvanligvis er mindre fremtrædende. I den typiske *Carex panicea*-Mose er ogsaa Graminéer af mindre Betydning. Og i Forhold til Glumifloren er de øvrige Urter som oftest af ringere fysiognomisk Virkning; dog er *Carex panicea*-Mosen den af Græsmosens Associationer, som kan være mest urterig. Arter som *Cerastium caespitosum*, *Stellaria palustris*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus acer*, *Linum catharticum*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Plantago lanceolata*, *Alectorolophus minor*, *Succisa praemorsa*, *Cirsium palustre*, *Taraxacum intermedium* o. fl. a. optræder ofte i Mængde, og herved fremkommer Paralleler til, hvad TOLF kalder „*Cariceta herbida*“.

3 og 4. I sjældnere Tilfælde vil dog, tilsyneladende uden paaviselig Grund, men maaske snarest rent tilfældig, enkelte Cyperacéer eller Graminéer faa Forspringet for *Carex panicea*, og der fremkommer da ændrede Former af Associationer, af hvilke bør nævnes i det

mindste 2, den ret sjældne *Schoenus ferrugineus*-Mose¹⁾ og den noget mere almindelige *Briza*-Mose; den første af disse synes meget urtefattig, den sidste derimod rigere paa de i *Carex panicea*-Mosen sædvanlig forekommende Urter. Maaske ogsaa *Eriophorum alpinum* kan danne en særlig Association eller Facies. Jeg har kun ét Sted, i Skals Aa Dalen, fundet den i større Mængde. H. MORTENSEN (1890, S. 129) meddeler følgende. I Munkeskoven ved Giesegaard „findes en stor Mose.... Sit Hovedpræg faar den af en stor Mængde *Carex*-Arter, af hvilke dog de fleste høre til de almindeligere; dernæst saaes større Partier hvidfarvede af *Eriophorum alpinum* af Græsarter var *Enodium coeruleum* tilstede i Mængde;“ S. 131 siger MORTENSEN: „I en af Skovene var en Mose, der havde megen Lighed med den før omtalte i Munkeskov, og hvor ligesom hist *Carex*-Arter, *Agrostis canina*, *Enodium coeruleum* og *Eriophorum alpinum* var meget fremtrædende“.

5. Tilførsel af vigtige Plantenæringsstoffer (Kunstgødning) fremkalder en af Graminéer i ganske overvejende Grad sammensat Association, som, da *Aira caespitosa* spiller Hovedrollen, bedst kan benævnes *Aira caespitosa*-Mose. Der er ovenfor fra flere forskellige Omraader givet en Fremstilling af Karakteren af denne paa kunstig Vis fremkaldte Form af Græsmose, som i de sidste Aartier er blevet overordentlig almindelig i Danmark og uden al Tvivl er ved at fortrænge *Carex panicea*-Mosen, naar bortses fra Arealer, hvor en mere rationel Kultur er gennemført²⁾. Karakteristisk for den vel gødede *Aira caespitosa*-Mose er den forholdsvis ringe Mængde Urter.

¹⁾ K. JOHANSSON (1893) omtaler fra Martebo Myr paa Gotland „ett växtsamhälle, som man kunde kalla *Schoenus-Molinia*-formationen“, i hvilken *Schoenus ferrugineus* og *Molinia* optræder „ymniga“; af Urter findes bl. a. *Primula farinosa*.

²⁾ Allerede STEBLER og SCHRÖTER (1892) omtaler Gødningens Virkning t. Eks. paa *Molinia*-Eng, og STEBLER (1897), som jo (se ovenfor) beskriver forskellige *Paniceta*, meddeler, at disse ved Afvanding og intensiv Gødning forvandles til Graminé-Mose („Fromentalwiese“); men medens i Danmark disse Foranstaltninger fremmer en rig Udbredelse af *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* o. a. Graminéer paa Bekostning af *Carex panicea*, er det, i Følge STEBLER, *Avena elatior*, der danner Grundlaget for Sænkningen af den økonomisk værdifuldere Engtype. Dog maa i denne Sammenhæng Opmærksomheden ogsaa henledes paa det Eksempel, M. DÜGGLI (1903, S. 163) giver paa Virkningen af Gødning paa en tør Lavmose; medens paa den ugødede Eng *Climacium*, *Gymnocybe palustris*, *Hylocomium squarrosus* og *Polytrichum gracile* er de dominerende, er *Poa pratensis* den gødede Engs Hovedart.

6. *Molinia coerulea*, der som nævnt forekommer almindelig i *Carex panicea*-Mosen, fortrænger ofte *Carex panicea* o. a. Carices. Antagelig skyldes det den Omstændighed, at denne Plante synes at være mindre fordringsfuld i Retning af Ernæring og tillige kræver mindre Grad af Fugtighed. Disse Forhold fremkalder da Dan-nelsen af den meget almindelige og karakteristiske Association: *Molinia*-Mosen, som ovenfor er skildret gennem nogle Eksempler, og som nogenlunde svarer til C. WEBER's „Subformation der *Molinia coerulea*“. Muligvis spiller dog ogsaa kulturelle Indgreb en Rolle for Fremkomsten af denne Association. Der kan saaledes næppe være nogen Tvivl om, at *Molinia* vil sejre i Kampen med *Carex panicea*, naar det Engstykke, hvor begge Planter er rigelig repræsenterede, bliver unddraget Høslæt; ti medens dette i ringe Grad eller slet ikke hindrer *Carex panicea* i dens Vegeteren, vil det sikkert hæmme *Molinia*, hvis tueformede Vækst kun daarlig forliges med et aarlig gennemført Slæt. Undlades dette, vil den derimod let faa Forspring for *Carex panicea*, hvilket ofte ses, f. Eks. paa de til Tørveskær udlagte Engarealer. Det synes ogsaa, som om Tidspunktet for Slætten spiller en Rolle i saa Henseende; *Molinia* svækkes ved tidlig Slæt. STEBLER og SCHRÖTER (1892, S. 172) siger, at blot ved Gødning og to Gange aarlig gentagen Afmejen kan *Molinia* fordrives. Senere nævner de, at ved sen Høst (Oktober) begunstiges den. I samme Retning udtaler DÜGGELI sig (1903, S. 184): „Wird das Molinietum zu früh (als Pferdefutter) geschitten, so geht die Quantität der Ernte rasch zurück, der Bestand wird kurzrasig und lückig, und es siedelt sich oft *Danthonia decumbens* an. Auch Moose können den Ertrag der Besenriedwiese bedeutend herabsetzen, namentlich vermag dies *Aulacomnium palustre*, daneben auch *Hypnum Lindbergii* und *Acrocladium cuspidatum*“.

Molinia-Mosen er eller kan være meget homogen; der findes da kun forholdsvis faa Urter indenfor dens Omraade. Den er ogsaa i andre Retninger en ejendommelig Association¹⁾.

¹⁾ Meget interessante Oplysninger har P. VAGELER (1907) givet om Jordluften i denne og andre Moseformer. Det har vist sig, at i Molinietet er Mængden af Luften i Jorden særlig rigelig, og at der i Overfladen produceres en forholdsvis meget stor Mængde Kulsyre (i Gennemsnit af 4 Analyser 2,68 %, svarende til et Minimumsindhold af 16,68 % Ilt). Det høje Luftindhold og den derigennem fremkaldte Udluftning af Jorden fremmer Om-sætningen af organiske Stoffer. Dette Forhold bringer VAGELER til at udtale (S. 42): „Vielmehr ist wohl *Molinia* nicht als „Torfmehrer“, sondern als

7. Et følgende Trin i Udviklingen af Tørveengens Associationer, der aabenbart især betinges af større Tørhed i Jordbunden, er *Nardus-Mosen*¹⁾. Den indtager som Regel Pladsen ovenfor *Molinia-Mosen*, ofte i Form af et temmelig smalt Bælte, grænsende umiddelbart op til „den høje Jord“. Her er *Nardus stricta* meget hyppig og i sjælden Grad dominerende. Urtevegetationen er indenfor dens Omraade ikke rig. Som karakteristisk Bestanddel maa nævnes *Arnica montana*, som jeg i Mose kun har fundet indenfor denne Association; STEBLER og SCHRÖTER (1888) og H. PAUL (1910) har allerede gjort opmærksom paa, at *Arnica* særlig optræder akcesso-risk i *Nardus-Mosen*²⁾. Endvidere kan nævnes: *Potentilla erecta*, *Galium harcynicum*, *Succisa praemorsa*, *Gentiana pneumonanthe*.

8. Som et utvivlsomt Tegn paa, at *Molinia-Mosen* efterhaanden kan overgaa i en Tilstand af ringere Ernæringsevne, optræder *Aira flexuosa*, undertiden i stor Mængde, og der forekommer da en højst aparte af denne Plante i mere eller mindre høj Grad præget Association: *Aira flexuosa-Mosen*. Eksempler er anførte ovenfor; det er tillige der omtalt, hvorledes *Aira flexuosa-Mosen* direkte kan gaa over i den oligotrafente *Eriophorum vaginatum-Mose*. Den videre Udvikling vender vi senere tilbage til.

9. De permanente Græsgange, som tidligere er skildrede, særlig fra Skals Aa Dalen (se S. 286), er i Hovedsagen karakteriserede af en Glumiflor-Vegetation. I enkelte Tilfælde kan dog *Myrica gale* faa saa stor Magt indenfor disse Arealer, at den fysiognomisk kommer til at præge dem; saadanne Græsgange kan derfor beteg-

„Torfzehrer“ auszusprechen“. Og endvidere: „*Molinia coerulea*, die normal auf völlig entwickelten Parvocariceten in Bayern auftritt, baut bis zu einem gewissen Grade das durch ihre Vorgänger gebildete Niederungsmoor durch Begünstigung der Zersetzung und geringe Stoffproduktion, die der Zersetzung nicht die Wage halten kann, ab“. Ved stærk Udvaskning af Jordoverfladen i *Molinia-Mose* forarmes Jordbunden; og Forholdene er beredte til Optræden af *Sphagna*. *Molinia* betegnes ad biokemisk Vej som en Overgangsmoseplante, hvilket den forlængst er kaldt af Botanikerne. — Efter min Mening karakteriserer *Molinia* dog langt fra altid Overgangsformer af Moser.

¹⁾ STEBLER og SCHRÖTER (1888) siger om *Nardus stricta*, at paa Mosebund „sucht er ausschliesslich die austrocknende Oberfläche weit über das Wasser hinausgewachsenen Torfes auf“. Men samtidig fremhæver Forff., at dens Tilstedeværelse er et sikkert Tegn paa en mager Bund (S. 149).

²⁾ AXEL LANGE (1906, S. LXXXIV) nævner den fra „Flaaddet“, en lille Mose paa Langeland, hvor ogsaa *Nardus* forekommer.

nes som *Myrica*-Græsmose. Ved lidet intensiv Benyttelse af Græsgangen eller ved Græsningens totale Ophør gaar Vegetationens Udvikling i Retning af Krat eller Skov.

Benyttes de Betegnelser, som C. A. WEBER (1907) med Henblik paa Ernæringskravet har foreslaaet for Mose-Plantesamfundene (se ovenfor, S. 199), kan af de her nævnte Associationer *Carex Goodenoughii*-Mosen, *Carex panicea*-Mosen, *Aira caespitosa*-Mosen og visse Former af *Molinia*-Mosen betegnes som eutrafente eller egentlige Græsmoser, medens andre Former af *Molinia*-Mosen, *Nardus*-Mosen og *Aira flexuosa*-Mosen er mesotrafente, d. v. s. er hvad man jævnlig ser kaldt Overgangsmoser. Selvfølgelig er Grænsen ikke skarp, men den maa antages at ligge ved *Molinia*-Mosen; i Overensstemmelse hermed maa som sagt nogle Former af *Molinia*-Mosen, f. Eks. en *Carex panicea*—*Molinia*-Mose, karakteriseres som eutrafente, medens andre Former, saaledes en *Aira flexuosa*—*Molinia*-Mose, maa siges at være mesotrafente.

Livsvarigheden af Tørveengens Karplanter. Her gælder det samme, som allerede nævnt under Omtalen af Dyndengen (S. 266): Flertallet af Arterne er urteagtige og fleraarige.

Blandt de af mig i den egentlige Tørveeng fundne Karplanter, i alt 150 Arter, er 135 urteagtige (se Listen S. 305—306). Føjes hertil de paa S. 306—307 opførte Arter, der alle er urteagtige, kan der dog vistnok regnes med, at der i Tørveengen forekommer ca. 150 urteagtige Planter.

Af Listens 135 Arter er kun 8 Therofyter, blandt hvilke den i Tørveengen overordentlig hyppige *Linum catharticum*, *Trifolium minus*, der er af meget ringe Betydning, de ofte hyppige *Alectorolophus major* og *A. minor*, *Euphrasia stricta* og *Gentiana baltica* er sommerannuelle, medens *Aira praecox*, der er uden Betydning, og *Myosotis caespitosa*, der ikke er synderlig hyppig, er vinterannuelle (sidst nævnte angives dog ogsaa at kunne være sommerannuel).

Følgende 6 Arter er toaarige: *Cochlearia officinalis*, som kun lokalt og under særlige Omstændigheder har videre Udbredelse, *Pedicularis palustris*, *P. silvatica* (angives ogsaa at kunne være fleraarig), *Gentiana campestris*, *Cirsium lanceolatum* og *C. palustre*, der er en i Græsmosen meget hyppig Art, medens de øvrige toaarige er mindre betydelige.

Resten af de urteagtige Arter er fleraarige. Det er dem, der

har en ganske afgørende Betydning for Tørveengens floristiske S sammensætning og Fysiognomi. Indskrænker man sig til de i Listen S. 305—306 opregnede 135 Arter, er Tallet paa Stauder 121. Dette Tal kan dog forhøjes noget ved Tilføjelse af de i Listen S. 306—307 anførte Arter, der næsten alle er fleraarige, saaledes at Antallet af Stauder i Virkeligheden kan sættes til 130—140.

Skudbygning. Nogle (17) af Tørveengens Stauder har Vandrerrhizomer, er Rhizom-Geofyter. Dette gælder saaledes *Carex panicea*, der er af saa overordentlig stor Betydning for Tørveengen, *C. glauca*, *C. Goodenoughii* o. a. Carices, *Poa pratensis* og enkelte Urter af mindre Vigtighed.

21 andre Arter, der vel i Henhold til C. RAUNKJÆR's System er Hemikryptofyter, har dog ligeledes Vandringsevne, om end i mindre Grad, ved underjordiske eller overjordiske Udløbere. Nogen skarp Grænse mellem Rhizom-Geofyter og de med underjordiske Udløbere forsynede Hemikryptofyter gives ikke.

Underjordiske Udløbere har bl. a. følgende Arter: *Festuca rubra*, tildels *Agrostis canina*, *Calamagrostis lanceolata*, *Carex pulicaris*, *Lotus uliginosus*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *L. paluster*, *Epilobium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Valeriana dioeca*, *Achillea millefolium* og *A. ptarmica*; *Menta aquatica* har vistnok baade under- og overjordiske Udløbere.

Overjordiske Udløbere har *Agrostis alba*, tildels *A. canina*, *Ranunculus repens*, *Argentina anserina*, *Trifolium repens*, *Ajuga reptans*, *Hieracium pilosella* og *H. auricula*.

Orchis latifolius er Rodknold-Geofyt, *Rumex acetosella* Rod-Geofyt eller hvad WARMING (1884) har kaldt „Rodvandrer“. Ingen af disse Arter spiller dog nogen større Rolle i Tørveengen; navnlig gælder dette *Rumex acetosella*, som kun under særlige Omstændigheder indfinder sig. (Eksempler ovenfor).

Uden vegetativ Vandringsevne eller med yderst begrænset Evne til ad denne Vej at sprede sig er de tuedannende Arter (Hemikryptofyter uden Udløbere). De danner Hovedmassen af Stauderne; deres Tal er 75. Dertil hører de for visse Facies af Tørveengen saa vigtige Arter som *Aira caespitosa*, *A. flexuosa*, *Briza*, *Molinia*, *Nardus* og *Schoenus ferrugineus*; endvidere de i Tørveengen hyp-pige *Anthoxanthum odoratum*, *Sieglingia*, *Luzula multiflora*, *Rumex acetosa*, *Coronaria*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus acer*, *Viola palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Potentilla erecta*, *Par-nassia*, *Brunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Galium palustre*,

G. uliginosum, *Succisa praemorsa*, *Leontodon auctumnalis*, *Taraxacum intermedium* o. a.

Alt i alt danner Hemikryptofyter altsaa den rent overvejende Mængde ($21 + 75 = 96$) af Tørveengens Urter, en Slutning, som C. RAUNKJÆR først har gjort m. H. t. de af ham undersøgte „Skovenge“, hvis „Formationsspektrer“ viser, at Hemikryptofyter udgør henholdsvis 89 og 91 % (1909, S. 104). Regner man med de af mig fundne Stauder, ialt 121, udgør Hemikryptofyterne ca. 80 %; men i Virkeligheden vil de dog nok vise sig at være noget flere.

Til Hemikryptofyterne slutter sig nærmest de Arter, der kan kaldes urteagtige Chamæfyter; de er 6: *Cerastium caespitosum*, *Sagina procumbens*, *Comarum palustre*, *Lysimachia nummularia*, *Veronica chamaedrys* og *Galium hircynicum*. Alle disse er mere eller mindre skikkede til Vandring ad vegetativ Vej.

Vedplanternes Andel i Tørveengens Vegetation er jo som Regel kun af meget underordnet Betydning. Kun af og til faar Dværgbuskene (de forveddede Chamæfyter) noget større Indpas i Plantedækkets Sammensætning, uden at dette Forhold alligevel forrykker Fysiognomiet af Græsmose; ved en fyldigere Optræden, af t. Eks. *Calluna*, ændrer Mosen dog naturligvis sin Karakter. Og paa samme Maade fremkommer der en ganske anden Planteformation fra det Øjeblik af, at større Buske og Træer bliver hyppige.

Den Mosedannelse, der er indledet af Dyndengens inderste Facies, fortsættes gennem Fremkomsten af Tørveengen eller Græsmosen. Hertil bidrager i høj Grad den store Tæthed af Tørveengens Plantedække, idet dette opnaar en mindst ligesaa stor Tæthed som Dyndengens. Der er i Overfladen dannet en tæt, forholdsvis fast og overmaade sej Skjold af Rhizomer og et meget stort Antal Rødder (se ogsaa LORENZ, S. 282 o. flg.) Som det fremgaar af de ovenfor anførte Bemærkninger om Skudbygningen hos Tørveengens Karplanter, befinder Flertallet af Rhizomerne sig meget overlig, og selv de underjordiske Skud af Rhizom-Geofyterne og af de Hemikryptofyter, der er forsynede med underjordiske Udløbere, holder sig efter mine Iagttagelser meget nær op mod Engens Overflade, hvilket i høj Grad betinger Dannelsen af en yderst kompakt Skjold. Denne Skjold lukker Luften ude fra de nedenfor værende Lag og bidrager overmaade stærkt til at hindre eller formindske Omsætningen af det døde Plantestof; og dermed er sikkert en af Hovedbetingelserne for Tørvedannelsen jo opfyldt. Iøvrig skal hele det omfattende

Spørgsmaal om Fortørvningen og de Forhold, der fremkalder den, ikke berøres nærmere her.

Den Række af Analyser, der er anført i Tabel 2, og til hvilken der forøvrig allerede under den specielle Beskrivelse er henvist, giver en Forestilling om Jordbundens Beskaffenhed i Græsmosen. I de allerfleste Tilfælde er det en udpræget Tørvejord, formentlig baade svarende til, hvad H. v. Post (1862) kaldte „Kärrtorf“ (S. 30), og til, hvad han kaldte „Kärrängsmylla“ (S. 54). Han siger: „De flesta kärr, som aftappas och beväxas med starrgräs, bilda i första stadium endast torf (kärrtorf), men sedan vattnet än mera afrunnit bildar sig denna art mylla“. Paa tilstrækkelig afvandet Græsmose omdannes Jordbundens Overflade i større eller mindre Dybde til Tørvemuld (WEBER's „Moder“; se S. 179), idet den bliver i forskellig Grad løs og smuldrende. Paa mange Lokalteter har jeg i en Dybde af ca. 15 cm bemærket et meget tydeligt Grænselag, hvor Jordbunden er særlig løs, medens Massen derunder er meget mere sammenhængende. Men netop til denne Dybde naaer Flertallet af Rødderne af *Carex panicea*-Mosens Plantearter. Ovenfor er det berørt, hvorledes *Molinia* i den udprægede *Molinia*-Mose virker som „Tørvefortærer“.

Som rimeligt er, viser Vandindholdet sig at være størst i den større Dybde (30—60 cm), endog omkring ca. 10 % større; kun Analyse Nr. 14 er i denne Henseende, som ogsaa i andre Retninger, noget afvigende.

Eksempler paa kemiske Analyser af Jordbunden fra typisk Græsmose giver Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 og 13.

Tørstof-Vægten er ikke meget forskellig; den varierer i Dybden 0—30 cm fra 13,2 kg (Nr. 13) til 17,3 kg (Nr. 8); i Dybden 30—60 cm fra 10,5 kg (Nr. 13) til 13,8 kg (Nr. 10). Den er altsaa gennemgaaende lidt mindre i den større Dybde, hvilket formentlig skyldes den stærkere Sammenpresning i Overfladen, der hidrører fra Engenes Brug. Som Følge heraf vil Indholdet af de forskellige Plante-næringsstoffer jo vise sig at være højere i Overfladen end i den større Dybde af Tørven, naar den beregnes i kg pr. m³ Jord.

Mængden af organisk Stof er overalt indenfor disse Engarealer stort, og Askeindholdet følgerlig forholdsvis ringe; det varierer i Dybden 0—30 cm fra 17 % (Nr. 1) til ca. 10 % (Nr. 9) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra ca. 18 % (Nr. 10) til 7,32 % (Nr. 4). Det kan bemærkes, at i Almindelighed er Askeindholdet ringere i den større Dybde end i Overfladen; naar Analyse Nr. 10 paa

Tabel 2.
Jordbunds-Analyser fra Tørveenge.

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	% Vand ved Indsættelsen (Tørring ved 100° C)	Vægt af Tørstoffet i 1/10 m³ Jord i kg	% beregnet i Tørstoffet								Kg pr. m³ Jord			
				Glødningstab (væsentlig organisk Stof)	Opløselig i 25 % Saltsyre			Uorg. Stoffer, uopløselige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt	Findes Ferrosulfat? Grad	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali								
1. Lovns Enge . .	0—30	84,2	15,86	83,0	5,4	0,21	0,073	—	11,20	2,52	÷	8,56	0,333	0,1158	3,993
2. Nardus-Mose i Nørre Aa Dalen	0—30	85,5	14,9	85,5	2,6	—	—	—	9,5	2,33	—	3,874	—	—	3,472
	30—60	88,3	11,93	88,95	3,3	—	—	—	6,2	2,52	—	3,937	—	—	3,006
3. Gennemsnit af 10 Analyser fra Nørre Aa Dalen	0—30	84,15	15,72	85,19	3,64	—	—	—	7,65	2,88	—	5,76	—	—	4,56
	30—60	88,03	12,07	88,51	4,03	—	—	—	4,98	2,87	—	4,87	—	—	3,47
4. Græsmose i Nørre Aa Dalen	0—30	84,82	14,88	89,45	3,50	0,195	0,0490	—	6,12	2,62	÷	5,196	0,289	0,073	3,774
	30—60	88,92	10,86	92,68	2,55	0,160	0,0380	—	3,20	2,39	÷	2,794	0,176	0,042	2,600
5. Molinia-Mose ved Rosenfeld	0—30	77,03	24,38	79,5	9,28	0,28	0,084	1,16	9,7	3,32	÷	22,6	0,682	0,205	8,09
6. Gennemsnit af 13 Analyser fra Skals Aa Dalen	0—30	82,5	15,8	85,8	6,00	0,18	0,023	2,437	5,55	3,1	—	9,47	0,28	0,044	4,90
	30—60	86,4	12,6	86,3	6,47	0,13	0,022	2,289	4,8	2,74	—	7,87	0,15	0,028	3,70
7. Kreaturgang i Skals Aa Dalen	0—30	77	19,1	79,32	6,40	0,23	0,025	4,181	9,84	3,11	÷	12,22	0,44	0,055	5,94
	30—60	84	13,3	85,18	6,11	0,11	0,009	4,081	4,51	3,06	÷ Svagt Spør	8,13	0,15	0,012	4,07
8. Gjer Aa Enge	0—30	77	17,3	88,70	4,7	—	—	3,80	3,80	2,61	÷	8,13	—	—	4,52
	30—60	85	12,3	91,82	3,9	—	—	1,92	2,36	1,97	÷	4,80	—	—	2,42
9. —	0—30	81,5	14,4	90,21	4,2	—	—	3,18	2,40	3,59	÷	6,05	—	—	5,17
	30—60	86	12,9	90,31	5,2	—	—	2,87	1,62	2,76	÷	6,71	—	—	3,56
10. —	0—30	77,5	17,1	85,54	4,9	—	—	5,20	4,36	3,38	+	8,38	—	—	5,78
	30—60	84	13,8	82,32	5,5	—	—	3,94	8,24	2,87	÷	7,59	—	—	3,96
11. —	0—30	72,5	16,5	92,51	2,2	—	—	1,23	4,06	2,55	Spør	3,63	—	—	4,21
	30—60	83	14,2	94,86	3,1	—	—	1,76	0,28	2,55	÷	4,40	—	—	3,62
12. —	0—30	83	13,8	94,94	1,13	—	—	—	2,58	2,49	÷	1,56	—	—	3,44
	30—60	88,5	10,8	94,88	1,41	—	—	—	1,68	2,82	÷	1,52	—	—	3,05

Tabel 2 (fortsat).

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	% beregnet i Tørstoffet										Kg pr. m ³ Jord			
		% Vand ved Indsendelsen (Tørring ved 100° C.)	Vægt af Tørstoffet i 1/10 m ³ Jord i kg	Glødningstab (væsentlig organisk Stof)	Opløselig i 25 % Saltsyre				Uorg. Stoffer, uopløselige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt Findes Ferrosulfat ? Grad	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Andre uorganiske Stoffer							
13. Engene om St. Vildmose . .	0—30 30—60	86,5 89,2	13,2 10,5	89,62 92,07	3,37 4,46	— —	— —	— —	10,38 7,39	3,42 3,29	÷ ÷	4,45 4,68	— —	— —	4,51 3,45
14. —	0—30 30—60	83,4 83	14,8 16,7	89,86 54,44	3,96 2,28	— —	— —	— —	10,14 45,56	3,40 1,87	÷ ÷	5,86 3,81	— —	— —	5,03 3,14
15. Helledsø Enge	0—30	79,5	18,6	65,58	3,20	—	—	—	27,68	1,69	÷	5,95	—	—	3,14
16. Hunetorp Mose	0—30 30—60	71 81,7	17,1 12,5	91,32 92,30	0,41 0,90	— —	— —	— —	6,70 5,66	1,73 1,99	÷ ÷	0,70 1,13	— —	— —	2,96 2,49
17. Velling Marsk .	0—30 30—60	78,9 89,7	20,1 10,1	72,0 90,55	1,90 2,60	— —	— —	— —	28,0 9,45	2,26 2,17	÷ ÷	3,82 2,63	— —	— —	4,54 2,19

dette Punkt er afvigende, skyldes det den Omstændighed, at Prøverne er tagne indenfor forholdsvis grund Mose; de nederste Prøver ligger Undergrunden nær (se S. 291).

Indholdet af Kalk (Ca CO_3) varierer i Dybden 0—30 cm fra 2,6 % (Nr. 2) til 6 % (Nr. 6) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra 2,55 % (Nr. 4) til 6,47 % (Nr. 6). Kalkindholdet er altsaa forholdsvis rigeligt. Det synes, som om Jordbunden i Skals Aa Dalens Tørveenge er mere kalkrig end f. Eks. i Nørre Aa Dalens tilsvarende Enge.

Indholdet af Fosforsyre ($\text{P}_2 \text{O}_5$) er ej stort, hvilket fremgaar af de relativt faa Tilfælde, hvor der er undersøgt derfor; det maa dog bemærkes, at Analyserne fra Skals Aa Dalen i denne Henseende viste stor Overensstemmelse.

Endnu ubetydeligere er Indholdet af Kali ($\text{K}_2 \text{O}$) — i alt Fald efter de faa i Tabellen anførte Analyser at dømme; der er dog Grund til at tro, at disse Opgivelser nogenlunde rammer Normen. Det kan i alt Fald næppe være rigtigt, naar det af E. WARMING (1909, S. 197) udtales, at Vandet, der kommer fra Lavmoser er rigt paa Kali, saafremt der da ved Lavmoser forstaas Tørveenge. Heller

ikke E. RAMANN's Analyser (1895—96) berettiger til at mene, at Vandet i Lavmoser i Almindelighed skulde være rigt paa Kali.

M. H. t. de for Planterne vigtige Fosforsyre- og Kaliforbindelser staar Tørveengene uden al Tvivl tilbage for Dyndengene. Og det er sandsynligt, at allerede denne Forskel er af nogen Betydning for Sammensætningen af saavel den naturlige Vegetation som af den kunstige, der ønskes fremkaldt ved Kulturen.

Kvælstofindholdet veksler i Dybden 0—30 cm fra 2,33 % (Nr. 2) til 3,59 % (Nr. 8) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra 1,97 % (Nr. 7) til 3,49 % (Nr. 12).

Følgende Analyser kræver en særlig Kommentar. Nr. 5, der stammer fra Molinia-Mose ved Rosenfeld (S. 280), udmærker sig ved et større Indhold af Kalk, Fosforsyre og Kali end nogen af de andre Jorder, der er opførte i Tabellen; ogsaa Kvælstofindholdet er forholdsvis stort. Naboarealer med Tørvedynd har vist sig som endnu rigere Jorder. Samtlige Arealer er aabenbart dannede i en Vig fra Agnø Fjord (S. 218); der gives Paralleler andetsteds fra, som kunde tyde paa, at denne Forbindelse har fremkaldt en paa vigtigere Plantenæringsstoffer særlig rig Jordbundsdannelse.

Nr. 7, der tjener som Eksempel paa en Analyse fra permanente Græsgange paa Tørveeng, afviger, ligesom Analyser fra andre Græsgange i samme Omraade, derved, at Tørstof-Vægten i Overfladen er større end paa de typiske Tørveenge, hvilket formentlig beror paa, at Jorden er stærkt sammentraadt ved den stadige Færdsel af Kreaturer; derved kommer Indholdet af Ca CO_3 forholdsvis højt op.

Analyse Nr. 11, der stammer fra et Tørveskær, er allerede ovenfor kommenteret (S. 292). Det samme gælder Analyse Nr. 12, der hidrører fra en baade m. H. t. Vegetation og Jordbund meget udpræget Overgangsdannelse; Analysen er af megen Værdi for Forstaaelsen af den jævne Forbindelse mellem den aske- og kalk-rigere Form af Tørveeng til den paa Aske og Kalk fattigere Form. Det procentiske Indhold af Kvælstof er væsentlig ens med Tørve-engens.

Analyse Nr. 14, der hvad Jordbundens Overflade angaar har givet væsentlig samme Resultat som Analyse Nr. 13, er afvigende for den større Dybdes Vedkommende; det store Askeindhold betinger, at der ikke længere er Tale om egentlig Tørv, men Massen maa nærmest betegnes som Tørvedynd.

Analyse Nr. 15, der stammer fra Helledsø Enge, er ingenlunde

nogen typisk Græsmoseanalyse, idet Askeindholdet er ca. 35 % af Tørstoffet; men den slutter sig dog nærmest dertil. Gennem denne Analyse er der knyttet Forbindelse med de Analyser fra Tørvedyndsarealer, som er anført i Tabel 1.

Analyse Nr. 16 giver Oplysning om en Form af Overgangsmose, som alt tidligere (S. 301) er kommenteret. Ogsaa Analyse Nr. 17 med dens forholdsvis høje Tal for Tørstof-Vægt og Askeindhold er før omtalt.

Af overordentlig stor Betydning for Forstaaelsen af Tørve-
engens Vegetation er, som nu og da nævnt, Beskaffenheden af de menneskelige Indgreb; de skal derfor i det følgende betragtes lidt nærmere.

Allerede i den historiske Oversigt er det omtalt, hvorledes C. RAUNKJÆR (1889) tillagde Kulturindgreb, Afvanding og Højbjærgning, en meget væsentlig Indflydelse paa Engenes hele Tilstand. Det samme Spørgsmaal behandledes kort efter af C. A. WEBER (1892) og ERNST H. L. KRAUSE (1893). Den første skelner mellem „primære“ eller virkelig oprindelige Formationer og „sekundære“ Formationer, „deren Elementarbestandteile sich ausschliesslich nur unter solchen Bedingungen zusammenfinden, welche durch die Kultur geschaffen sind, Formationen, die sich also in demselben Vegetationsgebiete mutmasslich nicht vorfanden, bevor es von der Kultur berührt wurde“ (S. 212). Begge er dog naturlige Formationer, mener WEBER. Ved „naturligt Græsland“ forstaar han et saadant, „dessen Pflanzendecke unter den gegebenen Kulturverhältnissen stabil geworden ist, gleichgiltig, ob es ursprünglich angesät oder durch natürliche Besamung entstanden ist“ (S. 181). Denne Betragtning, som synes mig at være yderst liberal m. H. t. Forstaaelsen af en „naturlig“ Formation, og som heller ikke ganske falder sammen med andres Opfattelse (se saaledes M. VAHL, 1910), udvikles nu nærmere under Henblik paa de af WEBER opstillede Subformationer, der er omtalte i det foregaaende; *Carex gracilis*- og *Carex panicea*-Subformationen opfattes som primære, medens de øvrige synes at maatte betegnes som sekundære.

ERNST H. L. KRAUSE's Betragtninger, der delvis støtter sig til C. RAUNKJÆR's, munder ud i den Slutning, at, naar „Salzwiesen“ holdes udenfor, er de øvrige Enge ved Menneskets Indgriben opstaaede af Sumpe og Skove (S. 390). Følgelig er „die Wiesen des

norddeutschen Tieflandes keine natürliche Vegetationsformation“ (S. 395); de er et Kulturprodukt (S. 399) og maa betragtes som en „Halvkulturformation“.

Denne Opfattelse kan man efter mit Skøn umulig komme udenom. Og den gælder uden al Tvivl den rent overvejende Mængde af Ferskvandsenge, ogsaa i Danmark. Hvad der nedenfor siges om Kulturens Indflydelse paa Tørveengen angaar i ligesaa høj Grad de forud for den gaaende Former af Dyndenge; for begge Formationers Vedkommende omtales Sagen derfor mest hensigtsmæssig paa ét Sted.

Afvandingen. Saaledes som vore Ferskvands-Dyndenge og Tørveenge i Øjeblikket henligger, er de mere eller mindre stærkt „naturlig“ afvandede ved Regulering og Uddybning af de større Vandløb, ved Udgrøftning eller ved Landkanaler (undertiden sker Afvandingen som bekendt kunstig, d. v. s. ved maskinel Kraft). Denne Sænkning af Vandspejlet i Engene, som er begyndt med den først foretagne Udgrøftning — antagelig har Udskiftningen i sidste Halvdel af det 18. Aarh. fremkaldt en stærkere gennemført Udgrøftning — maa utvivlsomt i Tidens Løb have haft en væsentlig Indflydelse paa Engenes Beskaffenhed, som det i Enkelthederne er vanskeligt at efterspore. Gennem den ovenfor (S. 277) givne Meddelelse om Vandstandsforholdene paa Viskum Eng før og efter Nørre Aaens Regulering er det paavist, hvorledes denne griber stærkt ændrende ind i Tilstanden, saaledes at Vandspejlet, der tilforn stod højest i Dyndengen, nu synes at ville stille sig omtrent i Niveau med Vandspejlet i Tørveengen. Desværre er de foretagne Observationer endnu ufuldstændige, ligesom man ganske mangler Oplysninger andre Steder fra. Alt i alt tør det dog siges, at Afvanding har udvidet Tørveengenes Areal paa Bekostning af Dyndengenes, idet den ringere Grad af Oversvømmelse og det friere Afløb fra Engene har skabt passende Betingelser for Fremkomsten af den egentlige Tørveformation med dens karakteristiske Plantevækst.

Indenfor begge Formationer har en Afvanding selvsagt fremkaldt Fremhersken af de Facies, der kræver en mindre Grad af Fugtighed. Saaledes har *Aira caespitosa*-Engen ved en Vandstands-sænkning sikkert bredt sig stærkt paa Bekostning af fugtigere Former af Dyndeng. Og paa samme Maade har t. Eks. *Molinia*-Mosen under lignende Ændring af Vandstandsforholdene kunnet trænge *Carex panicea*-Mosen noget til Side.

Endelig kan det antages, at Afvanding har bidraget til at formindske eller maaske ophæve den sure Reaktion af Jordbunden. En nærmere Paavisning heraf vilde være af Interesse, men mangler desværre endnu. At Konsistensen ændres gennem Afvanding, er ovenfor nævnt.

Høbjærgningens Indflydelse har været og er sikkert af ganske overordentlig fremragende Betydning for Tilstanden paa Dynd- og Tørveengene. Ved Høslætten paavirkes Vegetationen i følgende Retninger.

1) Større Buskvækster og Træer udelukkes, medens de urteagtige Planter Fremhersken sikres, hvilket fremgaar af den ovenfor anførte Oversigt over Tørveengens floristiske Sammensætning. Det er af forskellige Forfattere (WEBER, KRAUSE, BIRGER, MENTZ o. a.) ofte nok nævnt, at hvis Engene ej aarlig blev slaaede, vilde de hurtig ændre deres Karakter og forvandles til Krat og Skov. 2) Stauder vil, især med tidlig Slæt, begunstiges paa Bekostning af 1- og 2-aarige Arter. 3) Som SELIM BIRGER (1904, S. 46) har gjort opmærksom paa, forøger Høslætten Græssernes Rigdom paa Arter og Individer; men naar Engene overlades til sig selv, vil Urterne, ogsaa de fleraarige, blive mere og mere talrige. BIRGER finder Aarsagen hertil deri, at Urterne da faar bedre Lejlighed til Frøformering; han har utvivlsomt Ret i denne Betragtning ligesom deri, at Høspredning og Høvending er særdeles vigtige Faktorer for Engplanternes Frøspredning. Der er ovenfor (S. 303) anført et Eksempel paa, hvorledes Urterne, særlig de store, *Cirsium palustre* og *Filipendula ulmaria*, paa en gammel og forsømt Kultur er tagne til i Antal; andre lignende Tilfælde er ikke sjældne at møde paa smaa Arealer; netop *Filipendula ulmaria* kan ret hyppig ses at blive ganske dominerende, hvor Slætten lades ude. 4) Vegetationen af de forholdsvis langsomt voksende Mosser forstyrres i kendelig Grad ej alene ved Mejningen, men ogsaa ved Sammenrivning af Afgrøden; dette gælder ganske særlig Tørveengen, hvor Mosvegetationen jo overhovedet betyder mere end i Dyndengen. Paa den anden Side kan Rivningen maaske nok i nogen Grad bidrage til Spredningen af Mosserne, der især eller udelukkende formerer sig ad vegetativ Vej. For visse Arters Vedkommende fremkalder ogsaa Mejningen en forøget vegetativ Formering; saaledes ses det, at der paa de tætte Puder af *Dicranum scoparium* nedenfor de afhuggede Steder dannes talrige nye Skud.

Afgræsningens Betydning for Engenes Vegetations- og Jord-

bundsforhold er ovenfor belyst gennem nogle Eksempler; særlig er Opmærksomheden henledet paa det besynderlige Udseende, som mange gamle permanente Græsgange i Tidens Løb har faaet. Om saadanne Mose-Græsgange skriver allerede HORNSCHUCH (1837, S. 756); han har paa Moser langs Peene fundet Arealer, hvor der ved Kreaturernes Nedtræden dannes kolossale „Muldvarpehøje“ paa 2—4 Fod i Diameter. Disse Tuer, der kaldes „Bülken“, er dannede af „Riedgräser“ og *Aira caespitosa*; paa hver Tue findes en Busk. — De af C. TARNUZZER (1897) gjorte Iagttagelser over „Vegetationshügeln“ i Alperne er mig ubekendte. Derimod kan det anføres, at BROCKMANN-JEROSCH (1907, S. 350) fra de samme Bjerge beretter om, hvorledes *Carex Goodenoughii*-Sumpe forstyrres ved Græsning. Ved Kreaturernes Træden dannes „Treienhügeln“, hvorpaa vokser *Carex curvula*, *Nardus* og *Agrostis rupestris*; de viger dog snart for *Vaccinium*-Arter og *Juniperus*-Krat. Endelig indfinder sig Naaletræer, og der dannes Skov.

Afgræsningen har ofte en anden ejendommelig, om end vel ikke meget betydende Virkning derigennem, at Kreaturer og Hestener Stykker af de tuedannende Græsser løse og kaster dem bort uden at æde dem. Hos STEBLER og SCHRÖTER findes Iagttagelser i denne Retning; de siger om *Nardus*, at Kvæget vel æder den om Foraaret; senere, naar den bliver for strid, rives Stykker af den blot løs, forsmåas og ses da i stor Mængde spredte paa Alpegræsningen; det samme gælder *Aira caespitosa*. For begge de nævnte Arters Vedkommende kan denne Iagttagelse meget almindelig bekræftes fra danske Enge; især hen paa Eftersommeren og i Efteraaret kan løsrevne Skuddele af disse Planter i meget stort Antal findes spredte over Engen efter først under Afgræsningen at være revne løs.

BIRGER fremhæver (1904, S. 47), at de ved Frø formerede Planter ogsaa paa Græsningsarealer kommer til at spille en underordnet Rolle; og han har vist Ret. Kun bør det bemærkes, at Therofyter nok kan faa Lejlighed til at brede sig paa de Steder af Græsgangene, ved Led og Vandingssteder, hvor Jorden bliver særlig stærkt optraadt; herfra er eksempelvis noteret *Myosurus minimus*, *Poa annua* og *Alopecurus geniculatus*.

Naturligvis kan endnu andre Vegetationsforandringer skyldes Afgræsningens Indflydelse, saaledes Indvandring af visse Svampearter. Derimod er det vel tvivlsomt, om Forekomsten af *Polytrichum*-Tuer skyldes Afgræsningen, saaledes som SERNANDER angiver

(1910, S. 61); han skriver: „*Cariceta* havde *Carex panicea* som tongifvande. Genom betningen havde här inkommit *Polytrichum-tufvor*“. De er vel blot ved Græsningen blevet nok saa fremtrædende.

De ved Menneskets Indgriben forbedrede Ernæringsforhold har en afgørende Betydning for en Ændring i den vel afvandede Tørveengs Vegetation. Ganske særlig giver de sig, som alt tidligere omtalt, et overordentlig tydeligt Udslag ved den Forvandling, som *Carex panicea*-Mosen gennemgaar under Anvendelse af Fosforsyre- og Kaligødning; med en rigelig og aarlig gentagen Forsyning af disse Gødninger ændres *Cyperacé*-Mosen til *Graminé*-Mose, særlig til *Aira caespitosa*-Mose, hvilken Association faar en slaaende Lighed med den højt liggende *Aira caespitosa*-Eng¹). Dette Forhold synes mig iøvrig at tjene til Støtte for den Opfattelse, at det er de fra Naturens Side af noget rigere Ernæringsforhold, der indenfor Dyndengen fremkalder den i økonomisk Henseende værdifuldere *Graminé*-Vegetation, som er repræsenteret af *Aira caespitosa*-Engen.

Bevanding af tørveholdige Enge blev i stor Stil gennemført i Løbet af forrige Aarhundrede. I de senere Tider er denne Form for Forbedring af Tørveengens Vegetation næppe mere i saa høj Kurs som tilforn, idet Bevanding og en samtidig ordentlig gennemført Afvanding, der jo, saaledes som stærkt hævdet af P. FEILBERG (1891, S. 249), bør gaa i Haand i Haand, maatte medføre forskellige praktiske Vanskeligheder, som ikke har været helt lette at beherske paa den tørveholdige Bund. Ikke des mindre har Bevandingen paa Punkter, hvor den har været intensiv, fremkaldt en forøget Afgrøde (en rigelig Mængde *Glyceria aquatica*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* m. fl.); med en mindre godt eller slet gennemført Bevanding har Resultatet kun været magert. Det kan anføres, at *Nardus stricta*, hvilket ogsaa er bemærket af STEBLER og SCHRÖTER (1888, S. 150), forsvinder ved Bevanding; Virkningen af Vandet er aabenbart nogenlunde parallel med den, som Befugtningen udøver paa *Nardus*-klædte Sandenge.

¹) De af C. H. OSTENFELD (1902, S. 96) omtalte Græsenge i Dobberne i Rendsborg Hede er muligvis fremkomne „ved Kunst (Dræning?)“. Ikke usandsynligt er det, at de 4 Karakterplanter: *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum*, *Briza* og *Aira caespitosa* har opnaaet deres Betydning netop gennem Anvendelse af Kunstgødning. — At disse Græsenge skulde være opstaaede af Hede, synes lidet rimeligt; findes Hedeplanter indblandede, tyder dette snarest paa en Udvikling i modsat Retning.

Ogsaa Bevanding kan modvirke Surheden i Jorden. Saaledes siger P. FEILBERG (1891, S. 262): „Stærk Vanding kan lige saa vel som forøget Luftcirkulation faa Bugt med Surheden“... Hvor Vandning af Tørveenge er mangelfuldt gennemført, er det dog tvivlsomt, om dette bliver Tilfældet; snarere kan det endog tænkes, at Surheden forøges.

Endelig har Tørveskæring selvsagt fremkaldt ofte meget indgribende Forandringer i Tørveengenes Tilstand; hvor store disse har været, beror naturligvis paa det afgravede Areal's Størrelse, paa Afgravningens Dybde, paa Behandlingen af det afrømmede Parti, derunder Grundvandspejlets Regulering o. s. v. Ovenfor (S. 293) er anført nogle Eksempler paa, hvorledes Mosen trods en ret dyb Afgravning alligevel forholdsvis hurtig kan regenereres gennem Fremkomsten af Facies, der kræver stor Fugtighed. Disse Eksempler kunde være forøgede med andre andetsteds fra, som dog ikke vilde give stort andet Resultat¹⁾.

Ogsaa paa den tilbage blivende, den ikke opskaarne Græsmoses Karakter viser Tørveskæringen sin Indflydelse, idet den jo stedse fremkalder en vis Udtørring af Overfladen, hvorved Vegetationen kan ændres til Fordel for de en større Tørhed taalende Associationer. Ændringer kan ligeledes indtræffe paa Partier af Mosen, der benyttes som Tørreplads for Tørven, og paa saadanne mellem Tørvegravene liggende Arealer, der ikke længere benyttes til Slæt, men ej heller som Tørreplads (se ovenfor S. 286); den Færdsel, Tørvetilvirkningen medfører, vil altid have en vis Indflydelse paa Sammensætningen af Plantedækket.

¹⁾ Spørgsmaalet om Regenerationen i Tørvegrave har alt fra gammel Tid af beskæftiget forskellige Jagttagere; et Eksempel, skildret af CROME, er nævnt S. 184—185. Et andet fra en senere Tid kan i denne Sammenhæng anføres. PALLIARDI (1839, S. 18) omtaler en Regeneration, der muligvis kan henføres til Lavmose. I 2. Aar efter Tørveskæringen ser man i Gravens brune Vand et Overtræk af Konferver. I 3. Aar en „fuldkomnere Vegetation“ af *Lemna*. I 4. og 5. Aar finder man „Binsen, Wollgras und Riedgräser“ . . . Efter 10—12 Aars Forløb ses Overfladen „des gewesenen Torfstiches mit *Erica vulgaris*, *Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*, *Salix repens* und *Pinus obliqua* bewachsen. Nach 30—40 Jahren hat sich der Torf, wenn kein Vieh auf ihm geweidet und das Wasser nicht abgeleitet worden ist, wieder erzeugt, und man sticht gegenwärtig schon wieder an Orten, wo man bereits einen Torfstich denkt. Dass der Torf wächst, unterliegt keinen Zweifel, und diess zwar, meiner Ansicht nach, auf doppelte Weise: erstens durch das Anschwellen des noch in der Tiefe liegenden, früher zusammengepressten, noch mächtigen Torflagers, und zweitens an der Oberfläche durch Ablagerung vegetabilischer Stoffe“. Denne Betragtning er sikkert rigtig.

Det vil af de ovenfor anførte Bemærkninger fremgaa, at Dyndengen saavel som Tørveengen gennem den flersidige Benyttelse, for hvilke de er udsatte, med Rette kan betegnes som Halvkulturformationer; de er i Hovedsagen sekundære Plantesamfund, som imidlertid meget snart, om de overlades til sig selv, vil kunne faa primær Karakter.

2. Paludella-Mosen (eller Vældmosen).

I jyske Erosionsdale træffer man meget ofte og hyppigst ved Bakkernes Fod eller undertiden højere oppe paa Skraaningerne Partier, hvor Vældvand træder frem, uden at Vandets Bevægelse er en saadan, at man kan tale om en egentlig Kildedannelse. Ti medens Kilden vel kan betegnes som det mere eller mindre hastig rindende og stærkt samlede Afløb for Vandet fra et vandførende Jordlag, siver Vældvandet derimod langsomt ud fra de Jordlag, hvorfra det stammer, og er gjerne fordelt over en større Strækning¹⁾. Og medens Kildevandet rask føres bort i Form af et Bækløb, der yderligere fremkalder Erosioner i Dalens Bund, betinger det fremsivende Vand ingen Erosioner, men tværtimod Dannelsen af nye Jordlag, af en Formation, der mest passende kan kaldes Vældmosen²⁾. Selvfølgelig findes der ingen skarp Grænse mellem „Kilde“ og „Trykvand“ og de af dem fremkaldte Virkninger.

Det er dog ingenlunde altid Tilfældet, at Vældvandets (saa lidt som Kildernes) Fremtræden alene er knyttet til Dalstrøgenes Bakkefod. Undertiden kommer det frem paa et eller andet Punkt af Dalens Bund, hvor vandstandsende Lag maa forefindes, og hvor der da kan dannes Vældmose.

I første Fald, hvor Vældmosen er opstaaet paa Bakkernes Skraaninger eller ved deres Fod, vil den have Karakter af en

¹⁾ Vældvand kaldes vist nok saa almindelig „Trykvand“. I tysk Litteratur finder man det betegnende Udtryk „Schweisswasser“, der vel nærmest svarer til Trykvand.

Ikke faa danske Stednavne angiver tydelig nok Forekomsten af Væld, saaledes Væld Huse, Nord for Egtved, Vælds By og Vælds Møllebæk, et Tilløb til Nørre Aa, o. a. Da Væld paa Jysk ikke udtales som „Væld“, men snarest som „Hvil“, er der Mulighed for, at Vældsteder har givet Anledning til Dannelsen af ogsaa andre Stednavne (saaledes maaske Hvilsager, Hvilested o. a.).

²⁾ Udtrykket „Vældmose“ er mig bekendt ikke brugt i dansk Litteratur, inden jeg i Botanisk Forening 1904 omtalte denne Dannelse under et Foredrag om Bredsgaard Sø.

stærkt skraanende og svagt hvælvet Flade, der gaar jævnt over i den nedenfor liggende Tørveeng (eller Sandeng). Vældmoser af denne Art svarer til, hvad i tysk Litteratur kaldes „Hangemoore“ eller „Gehängemoore“ (se saaledes H. H. VON WICHENDORFF og P. RANGE, 1906).

I det andet Tilfælde er Vældmosens Overflade udpræget kuppelformet hævet til Vejrs gennem Vældvandets nedenfra kommende Tryk. Det er denne Form for Vældmoser, som i tysk Litteratur benævnes „Quellmoore“. De to foran nævnte tyske Geologer gør med Rette opmærksom paa, at Forskellen mellem de to Former for Vældmose kun er en morfologisk. M. H. t. Vegetationen kan det i alt Fald udtales, at der ingen Forskelligheder gør sig gældende.

Vældmosen er, i alt Fald i dens nogenlunde oprindelige Skikkelse, vandfyldt lige til Overfladen. Med god Grund kan man anvende det samme Udtryk, som man ser brugt om den ikke udgrøftede Sphagnum-Mose, at den er som en vanddrukken Svamp; og denne Tilstand bevares hele Aaret rundt. Overskuddet af Vand dels fordamper, dels løber bort i diminutive Strømme. Vandet er koldt, selv paa en meget varm Sommerdag næsten isnende koldt. Mosens Overflade er paa Grund af den store Vandrigdom overordentlig blød og gyngende (St. St. BLICHER bruger i „Røverstuen“ Udtrykket „Vældgunger“), en Hængesæk af en anden, men meget mindre farlig Art end de tidligere omtalte Gunger langs Aa- og Søbredder.

I vore Dage finder man kun sjælden ganske urørte Vældmoser. Tværtimod er de som oftest stærkere udgrøftede end andre Moser, dels ved en Landgrøft, dels ved Grøfter vinkelret derpaa. Mange Steder nytter denne Udgrøftning alligevel ikke stort, hvilket naturligvis er til Held for den oprindelige Vegetations Bevarelse.

Vældmosen er i sin naturlige Tilstand en udpræget Mosmose med en ejendommelig Flora af saavel Mosser som Karplanter. Da *Paludella squarrosa* hører til de for Vældmosen allermest karakteristiske Arter, kan den bedst betegnes som Paludella-Mose. Dens Sammenhæng skal i det følgende beskrives noget nærmere gennem en Del Eksempler, hentede fra forskellige Steder i vort Land, dog kun fra jyske Lokalteter.

Paludella-Mose ved Bredsgaard Sø. De tidligere (S. 238) omtalte *Carex rostrata*-Enge gaar ret pludselig over i andre „Enge“, der er meget stærkt paavirkede af det fra Bakkerne omkring Søen

kommende Vældvand. Det mest øjnefaldende Træk ved Vegetationen er den særdeles rigelige Optræden af forskellige Mosarter; navnlig Forekomsten af *Paludella squarrosa* i meget stor Mængde kendetegner „Engen“ som Paludella-Mose. Foruden den findes i rigeligt Antal: *Philonotis fontana*, *Hypnum trichoides*, *H. intermedium*, *Gymnocybe palustris*, *Climacium dendroides* og *Acrocladium cuspidatum*; derimod mangler den i *Carex rostrata*-Engen levende *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum* eller er kun i ringe Antal at finde. Det bløde, svære Mostæppe dannes desuden partivis af visse *Sphagnum*-Arter: *S. teres*, *S. Warnstorffii*, *S. recurvum*, subsp. *amblyphyllum*, og *S. subsecundum*. Den første af disse Arter danner i Forening med *Paludella* Hovedmassen af Mosdækket; den efterfølger *Paludella*, sætter sig fast paa de af denne dannede svære Bevoksninger, breder sig ud over dem og fortrænger dem. Derved bliver de Partier af Mosen, hvor Sphagna er mere dominerende end *Paludella*, kendelig lidt højere i Niveau end den rene Paludella-Mose. Iøvrig maa det bemærkes, at der ikke findes nogen regelmæssig, bælteformet Fordeling af disse Mosser, saaledes at et ydre Paludella-Bælte afløses af et indenfor voksende Sphagnum-Bælte. Mosarternes Fordeling er tværtimod ret uregelmæssig, om end det maa siges, at *Sphagnum teres* o. a. Sphagna er nok saa hyppige paa den indre Halvdel af Vældmosen som paa den ydre, hvor *Paludella* til Gengæld er mere dominerende. Mosen er selv om Sommeren ganske vanddrukken; ved Fodens Tryk ned i det bløde Mosdække træder Vandet øjeblikkelig frem i rigelig Mængde. Naar Mosen alligevel gør Indtryk af at være fastere og af at bære bedre oppe end *Carex rostrata*-Engen, maa det utvivlsomt skyldes den Omstændighed, at de forudgaaende Generationer af Mosser har dannet et forholdsvis kompakt Jordlag, der er rigere paa organisk Materiale end Jordbunden i *Carex rostrata*-Engen (om Sammensætningen af Jordbunden i Vældmosen se nedenfor).

I dette Mosdække vokser et ret stort Antal Karplanter, først og fremmest *Carex*-Arter. Men medens *Carex rostrata* spiller saa stor en Rolle for Dyndengenes Fremkomst og deres Konstitution, optræder den her i forholdsvis ringe Mængde og gør Indtryk af at befinde sig under mindre gunstige Forhold; den blomstrer ikke i nogen videre Grad, og ogsaa i vegetativ Henseende er den kendelig reduceret. *Carex panniculata* forekommer kun pletvis i større Mængde; den bidrager her, som i *Carex rostrata*-Engen, til Frem-

komsten af smaa, faste Holme. Følgende *Carex*-Arter, som ikke er trufne i *Carex rostrata*-Engen, trives derimod i Mosen: *Carex diandra*, *C. limosa*, *C. dioeca*, *C. Goodenoughii*, *C. canescens* og *C. echinata*; den sidste holder sig vistnok mest til de lidt tørrere Holme. Disse *Carex*-Arter, i Forening med *Eriophorum polystachyum*, *Luzula multiflora* og en spredt Forekomst af Graminéer: *Agrostis alba*, *A. canina* og *Poa pratensis*, danner den væsentligste Del af Glumiflor-Vegetationen, men formaar dog ikke at give en blot tilnærmelsesvis saa god Høafgrøde som Dyndengens.

De i Paludella-Mosen optrædende Urter er for en Del de samme som i Engen: *Rumex acetosa*, *Coronaria*, *Caltha*, *Comarum*, *Menyanthes* og *Pedicularis silvatica*, men desuden træffer man her en Del andre Arter, der ikke vokser i *Carex rostrata*-Engen, saaledes: *Orchis latifolius*, *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia* (begge paa Sphagna), *Saxifraga hirculus*, *Parnassia palustris*, *Geum rivale*, *Trifolium repens*, *Lotus uliginosus*, *Euphrasia brevipila*, *Alectorolophus minor*, *Crepis paludosa* og *Aspidium thelypteris*.

Paa enkelte Punkter af Mosen er Niveauet som sagt lidt højere; der er ved Væksten af Sphagna, *Carex panniculata* o. a. Planter fremkommet smaa, gjerne kredsrunde Holme, hvis Vegetation foruden af nogle af de ovenfor nævnte Planter bestaar af saadanne, som ynder en noget mindre Grad af Fugtighed og tillige forliges med mindre gode Ernæringsforhold end dem, der raader udenfor Holmene. Blandt disse kan nævnes: *Sphagnum cymbifolium*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum squarrosus*, *Hylocomium proliferum* og *Astrophyllum hornum*; tillige vokser *Gymnocybe palustris* her rigeligere end udenfor Holmene. Endvidere: *Juncus conglomeratus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Aira flexuosa*, *Briza media* og *Agrostis vulgaris*. Af Urter: *Majanthemum bifolium*, *Cerastium caespitosum*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*, *Trifolium pratense*, *Angelica silvestris*, *Hieracium auricula* og *Cirsium palustre*. Endelig forekommer nogle faa Dværgbuske: *Calluna*, *Empetrum*, *Vaccinium myrtillus*, *Salix repens* og *Juniperus*. Der er altsaa indenfor Holmenes Flora Elementer, som kan tyde paa, at Holmene tidligere har været bevoksede med Smaakrat.

Vældmosen strækker sig omtrent helt ind til Foden af Bakkerne. I sydlig Retning, ned mod Dalens Ende, bliver Jordsmonnet snart saa fast, at det kan benyttes til Tørveskær. Arealet er Græs-

mose. Paa et enkelt Punkt findes dog en kuppelformet [hvælvet Vældmose (ses ikke paa Fig. 1); ved Tørvegravning og den dermed følgende Afvanding er den oprindelige Vegetation imidlertid ganske forstyrret.

Beskaffenheden af Jordbunden i Vældmosen fremgaar af de Analyser, der er anførte i Tabel 3, Nr. 1 (Prøverne 1, 3 og 5) og Nr. 2 (Prøverne 7, 9 og 11; Udtagningsstederne for Prøverne er mærkede paa Kortet, Fig. 1). Man vil (S. 363) finde, at Indholdet af organisk Stof er meget større end i Dyndengen — Arealet kan med Rette betegnes som Mose. Tørstof-Vægten er mindre. Kalkindholdet er, navnlig indenfor den Strækning, hvorfra Analyse Nr. 1 stammer, forholdsvis stort; denne Strækning er den mest udprægede Paludella-Mose af de to her undersøgte Arealer, og den, hvor ogsaa de ovenfor nævnte Sphagna har deres største Udbredelse. Indholdet af Fosforsyre og Kali er ikke stort, men af Kali dog ikke lidt større end i almindelig Græsmose.

Paa Kortet Fig. 1 vil man finde, at de to nordligste Grøfter gaar ret højt op i Bakkerne, hvilket skyldes den Omstændighed, at der her paa Bakkernes nederste Skraaning er dannet Vældmose med Tørv af ca. 1 m Mægtighed, en typisk „Hængmose“, hvis Vand man har søgt bortledet ad de vinkelret gaaende Grøfter. Der vokser paa Bakkernes Skraaning en Række *Alnus glutinosa*, som næppe er plantede, men formentlig Rester af Krat. Omkring og nedenfor disse *Alnus* breder Vældmosens Mosdække sig, dannet af *Philonotis fontana*, *Hypnum trichoides*, *H. intermedium*, *Acrocladium cuspidatum* og *Fissidens adianthoides*. Glumiflorerne er: *Carex panniculata*, *C. Goodenoughii*, *C. pulcaris*, *C. echinata*, *C. panicea*, *Eriophorum polystachyum*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum*, *Briza*, *Cynosurus cristatus* og *Luzula multiflora*. Iøvrig findes: *Rumex acetosa*, *Coronaria flos cuculi*, *Cerastium caespitosum*, *Caltha*, *Ranunculus flammula*, *Cardamine pratensis*, *Linum catharticum*, *Hypericum acutum*, *Comarum*, *Filipendula ulmaria*, *Lotus uliginosus*, *Trifolium pratense*, *Epilobium palustre*, *Myosotis palustris*, *Menyanthes*, *Pedicularis silvatica*, *Euphrasia brevipila*, *Alectorolophus minor*, *Brunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Crepis paludosa*, *Cirsium palustre*, *Aspidium thelypteris* og enkelte Steder *Equisetum palustre* i rigelig Mængde. Hvor denne Vegetation opad Bakkens Skraaning standser, afløses den af en nærmest hedeagtig Vegetation med *Calluna*, *Sarothamnus* etc.

Rigdommen paa Væld omkring Bredsgaard Sø giver sig ogsaa paa andre Maader til Kende. Saaledes maa de „Vældbløder“, der

endnu hist og her findes i Paludella-Mosen, og i hvis aabne Vand der foreløbig raader en Rørsumpvegetation, utvivlsomt være dannede og opretholdte af Væld; udenom Rørsumpens Planter vokser *Carex rostrata* gerne i en regelmæssig Krans.

Endelig kan det nævnes, at i det temmelig lave Bakkedrag umiddelbart Nordøst for Søen (ses ikke paa Fig.) findes en fladt skaalformet Forsænkning, hvor Vældvand risler frem, dog uden at der her aflejres Tørv; Bakkeskraaningens Grus og Smaasten er kun dækkede af et tyndt humøst Lag. Mærkelig er Forekomsten af den store smukke *Bryum Schleicheri*, jeg i Oktober 1903 fandt i rigelig Mængde; den synes ej at forekomme paa andre af de Søen omgivende Bakker.¹⁾ —

Vældmose langs Landkanten af Lovns Enge (se S. 246). Særlig langs Nordkanten findes en stærkt udgrøftet Paludella-Mose med *Philonotis fontana*, *Thyidium Blandowii*, *Hypnum trichoides* og *Gymnocybe palustris*. Af Fanerogamer mærkes især *Lotus uliginosus*, *Saxifraga hirculus*, *Euphrasia stricta* og *Salix hastata*. Den egentlige Vældmose strækker sig kun ca. 60 m udefter, hvor den afløses af Dyndeng. Visse af Paludella-Mosens Urter, saasom *Lotus* og *Saxifraga hirculus*, vandrer herud. Ogsaa paa andre Punkter af Tørveengenes Omraade ses Elementer af Vældmosevegetation. —

Vældmoser i Nørre Aa Dalen er tidligere omtalte (MENTZ, 1910, S. 20 o. flg.). De befinder sig paa de fleste Punkter af Dalen 2 à 3 m over Engene langs Aaen; enkelte Steder endog derover (l. c., Profilerne Fig. 6 og 7). Deres Vegetation er den for Paludella-Mosen karakteristiske. Foruden de tidligere fundne Mosser, som er opregnede (l. c., S. 21), har jeg siden paa enkelte Lokalteter fundet *Thyidium Blandowii* og *Sphagnum Warnstorffii*, der utvivlsomt begge kun findes indenfor Vældmosearealer.

Fig. 9 giver en god Forestilling om de for Vældmoser ejendommelige Overfladeforhold (Fig. er laant fra Skriftet om Nørre Aa Dalens Moser og Enge). Vejlebæk er et Tilløb til Nørre Aa (se MENTZ, 1910, Oversigtskortet). Paa et Punkt i Vejlebæk Dalen Syd for Hammershøj har — som tidligere meddelt (l. c., S. 24) — „Vældvandet ved den dertil knyttede Plantevækst fremkaldt Dan-

¹⁾ *Bryum Schleicheri*, som hidtil ikke var funden i Danmark, lever i Norge og England og Syd paa først i de mellemtyrke Bjerge. Arten er subarktisk og som saadan allerede tidligere betegnet af CHR. JENSEN, der (hos E. WAR-MING, 1904, S. 83) har angivet alle de i Danmark levende arktiske Mosser.

nelsen af en stor Kuppel, hvor Tørvemassen naar den anselige Dybde af 4 m, medens den saavel Øst som Vest derfor er omtrent dobbelt saa ringe. Ved talrige og uregelmæssig forløbende Grøfter er Mosen her saa stærkt udgrøftet, at selve Kuppelen nu er tørlagt og græsklædt, Jordbunden fast og Tørven meget mørk. Men i alle Tørvegrave i dette gamle Vældmoseareal (Gravene er ude-



Fig. 9. Vældmose-Parti Syd for Hammershøj.

Højdekoterne er anførte i m. De tre understregede Tal er Tørvedybder paa de paagældende Punkter.

De vigtigste Veje og Grøfter er angivne.

ladte paa Kortskitsen) forekommer den ejendommelige Vældmosevegetation stadig i rig Udvikling“.

Beskaffenheden af Jordbunden i Vældmoser i Nørre Aa Dalen fremgaar af Tabel 3, Analyse Nr. 3 (S. 363), der er et Gennemsnit af 4 Analyser. Det vil ses, at Kalkindholdet, i alt Fald i Overfladen, gennemgaaende er stort. —

Vældmoser i Skals Aa Dalen. I en foreløbig Meddelelse om Skals Aa Dalens Humusarealer (1902, S. LIX) er Vældmosen

kaldt „*Carex panniculata*-Mose“, og dens vigtigste Karaktertræk er der fremhævede, bl. a. den rigelige Forekomst af *Paludella squarrosa*. Nogle Iagttagelser fra enkelte Lokalteter anføres nedenfor.

„Enge“ paa begge Sider af Vejen Læsten—Fousingø (G. M., L 18) er nok Vældmose, men dog ikke med stærkt hvælvet Overflade (Iagttagelser Juli 1901). *Carex panniculata* er dominerende; forøvrig: *C. Goodenoughii*, rigelig, *C. flava*, hist og her, *C. panicea*, kun i ringe Mængde, *C. pulicaris*, hist og her i Mængde, *C. echinata*, i ringe Antal, *C. limosa*, et enkelt Parti, og *Eriophorum polystachyum*. Af Graminéer ses hist og her *Molinia*, *Sieglingia*, *Briza*, høj og kraftig, *Anthoxanthum* og *Holcus lanatus*; men disse Graminéer spiller ingen større Rolle for Vegetationens Sammensætning; ligesaa lidt *Juncus lamprocarpus* og *Luzula multiflora*. En stor Mængde Urter forekommer mellem Glumiflorenne og paa det af Mosser dannede Bunddække: *Epipactis palustris*, *Listera ovata*, *Orchis maculatus*, *Coronaria*, *Cerastium caespitosum*, *Sagina nodosa*, *Caltha*, *Ranunculus acer*, *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia* (paa Sphagna), *Comarum*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Potentilla erecta*, *Parnassia*, *Saxifraga hirculus*, meget talrig, *Lotus uliginosus*, dels i store isolerede Vegetationer, dels jævnt indblandet mellem de øvrige Planter, *Trifolium repens*, i store Partier, *T. pratense*, enkelte og svage Individer, *Lathyrus paluster*, *Vicia cracca*, enkelte Steder i ikke ringe Mængde, *Angelica silvestris*, *Myosotis palustris*, *Menyanthes*, i stor Mængde i Bunden, *Pinguicula*, *Pedicularis silvatica*, *Euphrasia* sp., *Galium uliginosum*, *Cirsium palustre* og *Hieracium auricula*. Mosserne er: *Paludella squarrosa*, *Philonotis fontana*, *Hypnum trichoides*, *H. intermedium*, *H. stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Dicranum Bonjeani* og *Marchantia polymorpha*. Dertil i Mængde *Sphagnum teres*, der danner Grundlaget for Fremkomsten af *Sphagnum acutifolium*, *S. cymbifolium* og en meget stor Mængde *Gymnocybe palustris*; paa de af Sphagna dannede Tuer findes ogsaa *Hylocomium proliferum*. Vedplanterne er: *Salix cinerea*, *S. hastata*, *S. repens*, *Betula pubescens*, alle i den mossede Bund, medens *Calluna*, *Oxycoccus* og *Empetrum* væsentlig holder sig til de højere liggende Sphagnum-Tuer.

I Fig. 10 er gengivet en noget skematiseret Profil af Skals Aa Dalen paa et Punkt nedenfor Bigum Skov (G. M., N 20). Fra Kote 17,32 (i Fod) til Kote 13,42 strækker sig et udpræget Parti af Vældmose med følgende Vegetation. Paa den stærkt skraanende Flade, hvor Fugtigheden er størst, er *Paludella squarrosa* og *Sphagnum*

teres i omtrent lige høj Grad fremherskende; hertil kommer *Hypnum trichoides* og *Acrocladium*. Paa de lidt tørrere Partier er *Gymnocybe palustris* og *Hylocomium squarrosus* meget talrige. I Mosdækket findes *Carex panniculata*, *C. rostrata*, *Comarum*, *Potentilla erecta*, *Saxifraga hirculus*, *Lotus uliginosus*, *Lathyrus paluster*, *Hydrocotyle*, *Angelica silvestris*, *Menyanthes*, *Euphrasia* sp., *Cirsium palustre*, *Hieracium auricula*, *Oxycoccus* og *Betula pubescens*. Nedenfor 13' Kurven afløses Vældmosen af *Carex panicea*-Mose, som paa Engkrogen gaar over i Dyndeng med en væsentlig af *Carex Goodenoughii*, *Aira caespitosa* og *Leontodon autumnalis* dannet Vegetation.

Fra et, særlig inde under Land, overordentlig mosrigt Vældmose-Parti Nord for Aaen mellem S. Onsild og Trinderup er noteret følgende Mos-Arter: *Sphagnum teres*, *Hypnum trichoides*, *Acrocladium*, *Climacium*; desuden paa lidt højere Partier *Gymnocybe palustris*, *Dicranum Bonjeani*, *Hylocomium proliferum* og *H. squarrosus*. Glumiflorene er *Carex panniculata*, *C. Goodenoughii*, *C. panicea*, *Calamagrostis lanceolata*, meget spredt, *Briza*, *Anthoxanthum*, *Sieglingia*, *Holcus lanatus* og *Juncus lamprocarpus*. *Parnassia* forekommer her i Mængde. *Lotus uliginosus* er rigelig, *Trifolium repens* hist og her rigelig. Iøvrig ses *Saxifraga hirculus*, *Euphrasia* sp., *Salix hastata* og *S. repens*, særlig paa de tørrere Steder. —

I det tidligere (S. 288) omtalte store Mosedrag langs Gjer Aa forekommer trods den Omstændighed, at Moserne næsten slet ikke er begrænsede af højt liggende Bakker, dog ogsaa Partier af Vældmose. Saaledes ca. 700 m Øst for Høgholt (G. M., H 28); et Brudstykke af Maalebordsbladet er gengivet i Fig. 11. Den af 30' Kurven i Sydøst dannede Bugt omslutter en Vældmose med en Tørvedybde af over 2 m, medens Arealet Syd for denne Bugt er *Carex panicea*-Mose med en Tørvedybde af 1,2 m, stigende op mod Vældmosen til 1,6 m. Det meste af denne Tørvejordsbanke, der paa Afstand set let vil kunne forveksles med de talrige Sandbanke i Gjer Aa Engene, var (August 1904) fast Græsgang, medens den i Følge Generalstabens Kortsignatur i 1884 var „Sump“; den vokser altsaa ikke mere, efter at Arealet er blevet stærkt udgrøftet. Undergrunden paa de nærmest om den liggende Tørveenge er Ler og lerblandet Sand.

Meget iøjnefaldende er her de høje og faste Tuer af *Carex panniculata*; de har ganske Paddehatteform, idet „Stokken“ dannes af de overordentlig stærkt sammenfiltrede Rødder, medens „Hatten“

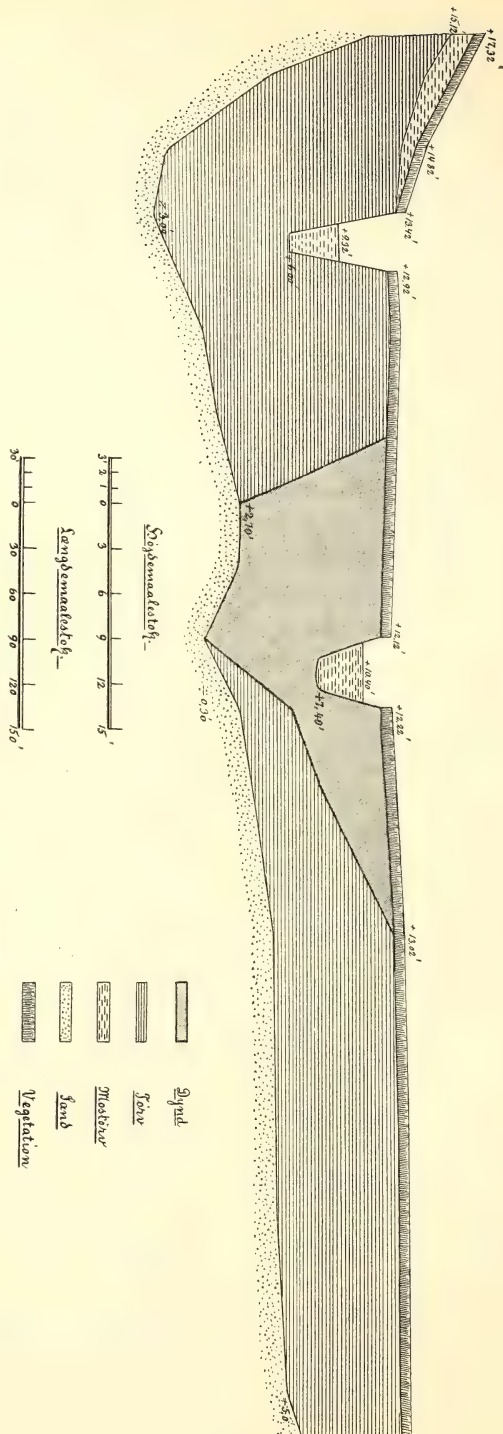
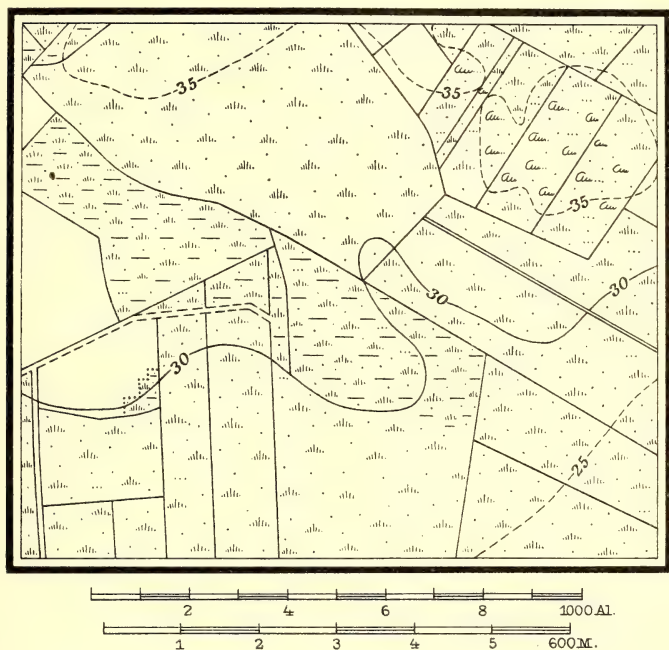


Fig. 10. Tværprofil fra Skals Aa Dalen ved Bigum Skov.
 Profilen er lagt gennem en Engkrog. Omtrent midt i Dyndalfejningen ses det nu lukkede gamle Løb, der formodentlig i Tidens Løb
 stadig er blevet forskudt imod Nord (til Højre). Syd for det gamle Løb, ved Engkrogens Basis, er det nye Løb gravet. Koterne
 er anførte i Fod.

er de til alle Sider udstaaende, meget tætte Skud. Denne Form er især fremkommen derved, at Kreaturerne har traadt Tørven mellem Tuerne stærkt sammen, saaledes at den nu er ganske fast. Iøvrig er Arealet græsklædt, og Græsdækket dannes især af *Aira caespitosa*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Agrostis vulgaris* og, øverst paa Banken, *Nardus stricta*. Ny Tuedannelse foregaar ved Hjælp af *Aira*. Paa denne udtørrede Vældmose-



Tallene paa Kortet angiver Højden over Havet i Fod.

Fig. 11. Parti af Vældmose i Gjer Aa Dalen.
De tilstedeværende Tørvegrave er udeladte. Jvfr. iøvrig Teksten.

overflade finder man følgende Urter: *Rumex acetosa*, *Urtica dioeca*, dominerende i enkelte, større Bevoksninger, *Sagina nodosa*, *Ranunculus acer*, *Geum rivale*, især paa Carex-Tuerne, *Potentilla erecta*, *Comarum*, *Parnassia*, *Epilobium palustre*, *Plantago lanceolata*, *Succisa praemorsa* og *Leontodon autumnalis*. Af Vedplanter forekommer kun *Salix repens* og *S. aurita*.

Paa den nordlige Skraaning af Banken fandtes i 1904 to Tørvegrave, en ældre og en yngre. I den ældre var Mosser ganske fremherskende: *Hypnum trichoides*, *Gymnocybe palustris* (med talrige Yngleknopper), *Polytrichum commune*, *Sphagnum teres*, *Acro-*

cladium cuspidatum og *Paludella squarrosa*. Af Glumiflorer fandtes især *Carex rostrata*, og langs Kanten af Graven, paa Overgangen til den faste Mose, var *Carex panniculata* indvandret. Urterne var: *Rumex acetosa*, *Sagina nodosa*, *Ranunculus lingua*, *Caltha*, *Parnassia*, *Saxifraga hirculus*, *Epilobium palustre*, *Euphrasia* sp., *Menyanthes*, *Galium palustre*, *Succisa praemorsa* og *Cirsium palustre*.

I den yngre Grav voksede omtrent de samme Mosser; desuden *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum* og *Bryum ventricosum*. Der fandtes en rigelig Mængde *Carex rostrata*; det syntes, som om Graven endnu var for fugtig for en videre Udbredelse af *Carex panniculata*. I en Grav paa et Nabostykke, hvor Genvæksten for en meget væsentlig Del skete ved Hjælp af *Carex rostrata*, ledsagedes denne paa yngre Bund af *Glyceria fluitans*, paa ældre af *Carex panniculata*.

I begge de her omtalte Grave var den genvoksende Vældmoses Overflade meget tydelig hvælvet.

I Tabel 3, Nr. 4 (S. 363) er anført en Analyse af Jordbunden paa et Areal indenfor samme Kortblad, nærmere Gjer Aa, hvor den stærkt rødlig farvede Jord bar tilstrækkelig tydeligt Vidnesbyrd om et stort Indhold af Jærntveilt, medens der tilsyneladende ej fandtes Vivianit; det rigelige Indhold af Fosforsyre kunde ellers tyde paa, at Vivianit forekommer. Den oprindelige Vegetation var ødelagt ved Pløjning. —

Ogsaa i Engene omkring St. Vildmose (S. 295) findes hist og her Tørvejordsbanker, der skyldes Trykvand; de er ingenlunde altid udprægede Vældmosedannelser, men i alt Fald paa Overgangen dertil. Et Par Eksempler kan nævnes.

Paa Møllehave-Engen Sydøst for Hjermelevgaard (G. M., K 30) ligger en omfattende Banke. Hovedarealet af Møllehave-Engen er ganske vist *Aira caespitosa*—*Carex panicea*-Kær med ca. 20 cm Mor over Sand. Vegetationen i Kæret er den sædvanlige; foruden *Carex panicea* og *Aira caespitosa* findes *Festuca rubra*, *Anthoxanthum*, *Caltha*, *Cardamine pratensis* o. s. v. Paa de fugtigere Partier er *Acrocladium* og *Climacium* begge hyppige, medens *Hylocomium squarrosus* paa de tørrere Steder er dominerende; Mosserne er overhovedet meget fremtrædende.

Gennem Engen løber, væsentlig i Nord—Syd, en lille Bæk. Saavel Øst som Vest for denne findes Banker; den østlige er antydnet paa G. M. (desværre uden Kotetal). Disse Banker indeholder Tørvejord i en Dybde af 0,6 til 1 m, og er m. H. t. Vegetationen noget forskellige fra de omgivende Kær.

Vegetationen paa den østlige Banke, der er nogle faa ha stor, er følgende. Hovedplanterne er: *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* og *Carex Goodenoughii*, medens *Carex panicea* er mindre fremtrædende; der findes desuden *Carex caespitosa* og *C. panniculata*. Iøvrig: *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula multiflora*, *Juncus conglomeratus*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *Caltha*, *Geum rivale* og *Comarum*. Ejendommeligt er, at *Juncus conglomeratus*, der optræder i skarpt afgrænsede Bevoksninger, findes i saa stor Mængde indenfor Bankernes Omraade, medens de i Kæret udenom kun forekommer yderst spredt. Er dette en Tilfældighed, eller skyldes det den Omstændighed, at denne Plante meget ofte foretrækker Voksepladser med koldt, fremsivende Vand? Sandsynligheden er for den sidste Mulighed. Hele den store Banke har et friskere grønt Udseende end Kæret, hvilket beror paa Graminéernes Fremhersken. Mosser, især *Hylocomium squarrosus* og *Climacium*, men ogsaa *Acrocladium cuspidatum*, findes i stor Mængde; derimod mangler de karakteristiske Vældmosser.

Vegetationen paa den vestlige, mindre Banke ligner i det væsentlige den østliges. Utvivlsomt er begge Banker Former af Vældmose, opstaaede paa Grundlag af de i Omraadet saa almindelige, lokale Aflejringer af marint Ler (jvfr. A. JESSEN, 1899, S. 296). *Carex panniculata* er her den bedste Indikator for Mosens Karakter.

En nu udgrøftet og kunstgødet Tørvejordsbanke mellem Gammel Vraa og Sønder Elkjær (G. M., K 29) er utvivlsomt ogsaa fremkommen ved Virkninger af Trykvand; Undergrunden er Ler, Vest for Banken derimod Sand. I 1904 var Arealet dog nærmest Græsmose med *Aira caespitosa*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum*, *Rumex acetosa*, *Cochlearia officinalis*, i Mængde, *Argentina anserina* etc. —

Fra det stærkt kuperede Terræn mellem Frederikshavn og Sæby (G. M., F 32), hvor Vældmoser er meget hyppige, skal Optegnelsen fra en enkelt Lokalitet anføres. Ved Selbæk mellem Hestvang og Overgaard findes en *Paludella*-Mose med en rig Mosvegetation, ej alene af *Paludella squarrosa*, men tillige af *Philonotis caespitosa*, *P. fontana*, *Acrocladium*, *Gymnocybe palustris* og *Bryum ventricosum*. Særlig paafaldende er her en lavstraaet Form af *Arundo phragmites*, 50—60 cm høj og med meget lange, overjordiske Udløbere. Iøvrig: *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acer*, *Geum rivale*, *Lathyrus pratensis*,

Cirsium palustre, *Tussilago farfarus* og *Crepis paludosa*. Omkring et Vældhul vokser *Glyceria fluitans* i ren Bestand. —

Ved Lilleaa mellem Hinnerup og Mundelstrup (G. M., J 15) findes i en Afstand af ca. 100 m fra Aaen nogle overordentlig mosrige „Enge“, stærkt paavirkede af Trykvand. Det er *Paludella-Mose*, hvori *Paludella* selv ikke er synderlig rigelig tilstede, men hvor andre Vældmosser har Overtaget; saaledes findes *Hypnum trichoides* i stor Mængde, *Thyidium Blandowii*, ogsaa talrig, og *Philonotis fontana*, mindre rigelig; desuden *Gymnocybe palustris* og *Climacium dendroides*, begge rigelig. *Carex rostrata* er tilstede i større Antal end *Carex panniculata*; *Briza media* forekommer spredt; ogsaa her findes en lav Form af *Arundo*, der hist og her er talrig. Iøvrig: *Geum rivale*, *Comarum*, *Parnassia*, *Lotus uliginosus*, *Angelica silvestris*, *Menyanthes*, *Alectorolophus minor*, *Pedicularis* sp., *Succisa praemorsa*, *Cirsium oleraceum* og *C. palustre*. Af Vedplanter ses *Salix repens*, *S. hastata* og enkelte *Alnus glutinosa*. —

Et Vældmoseparti ved Tren Aa nær Hvamstrup Gaard (G. M., Q 23) er stærkt gennemgrøftet, og en mindre Del deraf er afgravet. De højeste, nu tørre og tidligere dyrkede Tørvebanker bærer en overvejende af Glumiflorer dannet Vegetation: *Briza* og *Avena pratensis* er fremherskende, *Molinia* talrig; iøvrig *Festuca ovina* og *Dactylis glomerata*. Af Urter forekommer *Trollius europaeus*, *Ranunculus acer*, *Anemone nemorosa*, *Geum rivale*, *Angelica silvestris*, *Succisa praemorsa*, *Scorzonera humilis* etc. Paa de fugtigste Partier af Vældmosen ses de for denne karakteristiske Arter: *Salix hastata*, *Carex panniculata*, *Lotus uliginosus* og *Crepis paludosa*. *Carex caespitosa* er her nærmest knyttet til de fugtigere Dele af Mosen. Enkelte Individuer af *Triglochin maritima* forekommer. —

Sigkær i Hammerum Herred (G. M., U 14) er tildels stærkt paavirket af Vældvand¹⁾. Dette fremgaar allerede af de ejendommelige

¹⁾ Navnet „Sigkær“ hentyder aabenbart hertil. JOHS. STEENSTRUP (1908, S. 102) anfører om „Sig“, at det er „et lavtliggende, vaadt Jordstykke, et Sted, hvor der i fugtigt Vejr staar Vand — Sig, Landsby ved Varde, Siggaarde og Drægsig ved Silkeborg“. Jeg er ikke sikker paa, at det i Vest-Jylland almindelige Udtryk „Sig“ netop er knyttet til Lokalteter, hvor Vandet træder frem, særlig i fugtigt Vejr; snarere refererer „Sig“ efter de Steder at regne, hvor jeg har kunnet undersøge Forholdet mellem Navn og Stedets Beskaffenhed, sig netop til Tilstedeværelsen af Trykvand. Som yderligere Eksempler paa Stednavne, hvori Sig- indgaar, kan anføres: Sigbro, Sigmose (G. M., V 19),

Overfladeforhold; saaledes har 125' Kurven nogle faa hundrede Alen Nordvest for Grænsen mellem Tjørring og Sinding Sogne et aparte Forløb; paa det her beliggende, kuppelformede Parti er Tørvedybden 1 m eller derover, medens den baade Øst og Vest derfor er ringere og ikke naar 1 m. Ved Udgrøftning er den oprindelige Vældmose-Vegetation (efter Iagttagelse Maj 1905) stærkt forstyrret, idet Overfladen er forholdsvis tør, men iøvrig meget lidt paavirket af Kultur. Særlig ejendommelig for den tørre Vældmose-Overflade er en overordentlig rig Vegetation af *Hylocomium squarrosum*, i mindre Mængde af ikke særlig kraftig *Gymnocybe palustris* og *Dicranum Bonjeani*; paa det af disse Arter dannede Mosdække har *Peltigera canina* og *Cladonia rangiferina* indfundet sig i rigelig Mængde. Derimod er Glumiflorvegetationen — af de sædvanlige Græsmose-Arter — meget sparsom. Af Urter forekommer kun *Crepis paludosa*, men i stor Mængde.

I Tørvegravenes Bund er der fremkommet en overordentlig rig Vegetation af Mosser, dog kun af forholdsvis faa Arter, nemlig *Philonotis fontana*, *Hypnum stramineum* og *Gymnocybe palustris*, alle særdeles kraftig udviklede.

At Mosejorden er rig paa Jærnforbindelser (Okker) og derunder Vivianit, fortjener at tilføjes; dette gælder ej alene Tørvebanken, men ogsaa andre Arealer af Sigkær; ved Pløjningen viser Overfladen sig i mindre Pletter eller endog over større Strækninger ganske rødgul eller rødbrun, en Farvetone, der allerede paa Afstand er meget iøjnefaldende. En Analyse af Jordbunden i Sigkær (se Tabel 3, Nr. 5) viser i Overensstemmelse hermed det ejendommelige Forhold, at Askemængden i Overfladen er meget stor, rig paa Jærnforbindelser. Se S. 363. —

En Optegnelse fra et andet Omraade i Hammerum Herred bør her anføres. Langs Kirkeaa (senere Rind Aa) findes Syd for Amtrup Gaarde (G. M., U 13) flere Vældmose-Banker, der er uden Forbindelse med det indenfor liggende højere Land, og som allerede sete paa Frastand adskiller sig betydelig fra den omgivende *Carex panicea*—Nardus-Mose. Ti medens denne kendetegnes af en lys, graagrøn Tone, er Bankernes Farveskær endnu lysere og meget mere blaaligt, hvilket hidrører fra en meget rig Forekomst af *Carex rostrata*. Ejendommeligt er det at se denne Art vokse paa et

Sig (U 13), Sig (X 8), Sigbæk, Sigbus (X 13), Sighøje (X 16), Sig (Y 14, tæt ved Pølbæk), Sig og Sigbus (Z 14). Sivebæk (U 14) er vel nær beslægtet med Sigbæk.

Niveau, der ligger oven over *Carex panicea*—Nardus-Mosens, men saa længe Bankerne ikke udgrøftes, vil den utvivlsomt der bevare sin Eksistens paa Grundlag af det stadig fremsivende Vældvand; den optræder dog i forholdsvis svag Udvikling og kun rent vegetativt. Bankernes Mosvegetation er meget rig; den bestaar af *Sphagnum teres*, *Philonotis fontana*, *Bryum ventricosum*, *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum*, *Gymnocybe palustris* og *Dicranum scoparium* (paa de højeste Steder). Foruden *Carex rostrata* findes af Glumiflorer især *Carex panicea* og *Anthoxanthum*, af Urter *Caltha*, *Coronaria*, *Cardamine pratensis*, *Comarum*, *Lotus uliginosus*, i Mængde, *Trifolium repens*, *Valeriana dioeca* og *Crepis paludosa*. Paa Grund af det større Vandindhold indenfor Bankernes Omraade forekommer *Cardamine pratensis* her i rigelig Mængde, medens den kun optræder sparsomt eller helt mangler i den omgivende Tørveeng. Af Vedplanter ses paa Bankerne *Oxycoccus palustris*, *Salix repens* og paa et enkelt, tørrere Sted vokser en *Del Genista anglica*. —

Hemmet Kær i Nørre Horne Herred, ikke langt Øst for Ringkøbing Fjord (G. M., Z 9), udmærker sig ved, at en Del deraf er overordentlig udpræget Vældmose, en *Paludella*-Mose med en meget rig Vegetation af Mosser; foruden *Paludella squarrosa* i stor Mængde forekommer, *Sphagnum teres* og *Hypnum trichoides*, ligeledes meget talrige; iøvrig *Hypnum intermedium*, *H. stellatum*, *H. scorpioides*, *Climacium*, *Bryum ventricosum* og *Gymnocybe palustris*. Paa Mosdækket *Peltigera canina*. Blandt Karplanterne er *Carex panniculata* dominerende; meget rigelig findes *Saxifraga hirculus*, *Parnassia* og *Lotus uliginosus*. Iøvrig: *Carex panicea*, *C. Oederi*, *C. Goodenoughii*, *Anthoxanthum*, *Holcus lanatus*, *Juncus lamprocarpus*, *Luzula multiflora*, *Equisetum fluviatile*, *Triglochin palustris*, *Sagina procumbens*, *Ranunculus acer*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Euphrasia* sp., *Alectorolophus major*, *Pedicularis silvatica*, *Menyanthes*, *Oxycoccus* og *Salix repens*. — Jordbundens Beskaffenhed fremgaar af Tabel 3, Nr. 6 (S. 363). —

Paa et lille Vældmoseareal ved Pølbæk (G. M., Y 14) er Overfladen i udpræget Grad kuplet og overordentlig stærkt mosklædt; særlig Sphagna er her meget fremtrædende, nemlig *Sphagnum teres*, *S. recurvum* subsp. *amblyphyllum*, *S. Warnstorfi* og *S. papillosum*; desuden: *Hypnum trichoides*, *Fissidens adianthoides*, i Mængde, *Gymnocybe palustris*, *Hylocomium proliferum*, *Polytrichum commune*

og *Dicranum scoparium*. Af Vedplanter ses *Calluna*, *Oxycoccus*, *Empetrum* og *Genista anglica*. —

Vældmose ved Irup Hovedgaard, Vest for Afløbet fra Mølledammen (G. M., X 24). Paa de mellem Bakkerne i Vest og Afløbet skraanende Moseflader er Tørvedybden større end 1 m. Mærkeligt er, at *Arundo phragmites* indenfor et Omraade af ca. 1 ha er ganske fremherskende; i Begyndelsen af Juni var Straaene, der slaas, 60—70 cm høje. Bunden mellem Rørene er fast, langt fastere end sædvanlig i Vældmose, hvilket formodentlig skyldes den Omstændighed, at Rodstokkene fuldstændig gennemvæver det humøse Jordsmon. Mellem Rørene danner følgende Mosser et tæt Dække uden dog at opnaa samme Fylde som i egentlig Vældmose: *Astrophyllum cuspidatum* var. *elatum*, i store Bevoksninger, *Hypnum trichoides*, *H. vernicosum*, *Bryum ventricosum* og *Philonotis fontana*. Spredt mellem Rørene findes endvidere *Carex rostrata* og følgende andre Karplanter: *Equisetum palustre*, *Caltha*, *Cardamine pratensis*, *Geum rivale*, *Angelica silvestris*, *Menyanthes*, *Menta aquatica*, *Cirsium palustre* og *Crepis paludosa*.

Den floristiske Sammensætning af Paludella-Mosen fremgaar af de nedenfor anførte Lister. Mosfloraen bestaar af følgende Arter (de vigtigste fremhævede).

<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Hypnum scorpioides</i>
<i>Anisothecium squarrosum</i>	— <i>stellatum</i>
<i>Astrophyllum cuspidatum</i> var. <i>elatum</i>	— <i>stramineum</i>
— <i>punctatum</i>	— <i>trichoides</i>
<i>Bryum ventricosum</i>	— <i>vernicosum</i>
<i>Climacium dendroides</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>
<i>Dicranum Bonjeani</i>	<i>Paludella squarrosa</i>
— <i>scoparium</i>	<i>Pellia Neesiana</i>
<i>Fissidens adianthoides</i>	<i>Philonotis caespitosa</i>
<i>Gymnocybe palustris</i>	— <i>calcareae</i>
<i>Hylocomium proliferum</i>	— <i>fontana</i>
— <i>squarrosum</i>	<i>Polytrichum commune</i>
— <i>triquetrum</i>	— <i>strictum</i>
<i>Hypnum filicinum</i>	<i>Sphagnum acutifolium</i>
— <i>intermedium</i>	— <i>apiculatum</i>
— <i>rivulare</i>	— <i>cymbifolium</i>
— <i>rutabulum</i>	— <i>papillosum</i>

Sphagnum recurvum subsp. ambly-	Sphagnum teres
phyllum	— Warnstorffii
— rubellum	Thyidium Blandowii
— subsecundum	

I Tørvegrave i ældre Vældmose spiller disse Mosser en overordentlig stor Rolle, særlig naturligvis de mest hygrophile Arter. Det kan ofte iagttages, hvorledes *Climacium dendroides* og især *Hylocomium squarrosum* først rigtig kommer frem, naar *Philonotis* og *Acrocladium* har naaet op i saa stor Højde, at denne passer for de Krav, de to først nævnte Arter stiller til en relativt tør Bund. — Ogsaa de sjældne *Meesea*-Arter hører vist Paludella-Mosen til; jeg har dog endnu ikke fundet dem der.

Likener har, ligesom i Tørveengen, kun ringe Betydning. De forekommer ikke i Paludella-Mosens vaade Mosdække, men kun paa saadant Terræn, som er hævet saa højt til Vejrs, at Karakteren af egentlig Vældmose er ved at tabe sig; ovenpaa de mere xerofile Mosser ses da *Cladonia rangiferina* og *Peltigera canina* var. *membranacea*.

I Vældmosen — saavel i den egentlige Paludella-Mose som paa tørrere Former af Vældmose — har jeg fundet følgende urteagtige Karplanter (de vigtigste, de for Paludella-Mosen mest karakteristiske, er fremhævede).

Glyceria aquatica	Avena pratensis
— fluitans	Arundo phragmites
Poa pratensis	Catabrosa aquatica
— trivialis	Carex caespitosa
Aira caespitosa	— canescens
Agrostis alba	— diandra
— canina	— dioeca
— vulgaris	— flava
Festuca rubra	— Goodenoughii
Holcus lanatus	— limosa
Calamagrostis lanceolata	— Oederi
Anthoxanthum odoratum	— panicea
Briza media	— panniculata
Molinia coerulea	— paradoxa
Nardus stricta	— pulicaris
Sieglingia decumbens	— rostrata
Cynosurus cristatus	— stellulata

Eriophorum polystachyum	Lotus uliginosus
Luzula multiflora	Trifolium pratense
Juncus conglomeratus	— repens
— lamprocarpus	Vicia cracca
— obtusiflorus	Lathyrus paluster
Aspidium thelypteris	— pratensis
Equisetum fluviatile	Parnassia palustris
— palustre	Saxifraga hirculus
Triglochin palustris	Epilobium palustre
Orchis latifolius	Berula angustifolia
— maculatus	Angelica silvestris
Listera ovata	Hydrocotyle vulgaris
Epipactis palustris	Anthriscus silvestris
Urtica dioeca	Pirola rotundifolia
Rumex acetosa	Myosotis palustris
Cerastium caespitosum	Alectorolophus major
Coronaria flos cuculi	— minor
Sagina nodosa	Pedicularis palustris
— procumbens	— silvatica
Cardamine pratensis	Euphrasia brevipila
Cochlearia officinalis	— curta
Ranunculus acer	— stricta
— flammula	Pinguicula vulgaris
— lingua	Plantago lanceolata
Caltha palustris	Menyanthes trifoliata
Trollius europaeus	Gentiana baltica
Anemone nemorosa	Galium palustre
Linum catharticum	— uliginosum
Viola palustris	Valeriana dioeca
Drosera longifolia	Succisa praemorsa
— rotundifolia	Cirsium oleraceum
Hypericum acutum	— palustre
Filipendula ulmaria	Tussilago farfarus
Geum rivale	Hieracium auricula
Comarum palustre	Crepis paludosa
Argentina anserina	Scorzonera humilis
Potentilla erecta	

I Paludella-Mosen møder man omtrent de samme Vedplanter som paa Tørveengen, men de fleste forekommer først, naar Overfladen er hævet saa højt til Vejrs, at der er dannet Holme med den for dem karakteristiske Vegetation af Mosser (*Gymnocybe*, *Polytrichum commune* o. s. v.). Vedplanterne er følgende.

<i>Juniperus communis</i>	<i>Empetrum nigrum</i>
<i>Salix aurita</i>	<i>Genista anglica</i>
— <i>hastata</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
— <i>repens</i>	<i>Erica Tetralix</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Oxycoccus palustris</i>
<i>Betula pubescens</i>	

Ved en Jævnførelse med Græsmosens Flora vil det af de her meddelte Lister over Vældmosens floristiske Sammensætning fremgaa, at ogsaa her er Artsantallet stort. Det langt overvejende Antal Arter er vel fælles for begge Formationer, men visse Arter er dog meget ejendommelige for Paludella-Mosen og forekommer i Almindelighed slet ikke i Græsmosen. Og medens, som ovenfor sagt, næppe en eneste Art er bunden til Tørveengen, saaledes at den ej forekommer i andre Formationer, kan der snarere indenfor Paludella-Mosen udpeges enkelte Arter, som maaske kan siges at være absolut bundne dertil. I alt Fald er det Planteselskab, som danner Kærnen i den nogenlunde oprindelige Paludella-Moses Vegetation, saa karakteristisk, at en Begrænsning af Formationen efter min Erfaring fremtræder med større Klarhed end for Tørveengens Vedkommende. Et lignende Indtryk giver en Sammenligning med saadanne Udtalelser i Litteraturen, som kan antages at gælde for Vegetationen indenfor Vældmosen.

I danske botaniske Skrifter finder man en Del spredte floristiske Optegnelser, der utvivlsomt angaar Vældmose. Nogle citeres nedenfor. Hvad P. NIELSEN (1872, S. 233) kalder „Fugtige Moser“ svarer formentlig til Paludella-Mose; han skriver: „I de fugtige moser, hvor mange af de før nævnte arter naturligvis også ere almindelige, danne mosser, græsarter, men især arter af *Carex*, den overvejende del af plantedækket, her træffer man desuden af og til *Saxifraga Hirculus* og *Drosera longifolia*“. Iøvrig beskriver han ikke nærmere denne Form af Mose.

CHR. JENSEN (1902, S. LI) anfører fra Holmelod-Mosen Arter, der kunde tyde paa, at i alt Fald visse Partier af Mosen er Vældmose, saaledes *Hypnum trichoides*, *Philonotis fontana* og *Sphagnum Warnstorffii*.

JAC. HARTZ (1904, S. XL) giver en Skildring af Bakkevegetationen paa et Punkt ved Tjele Langsø, hvor der utvivlsomt findes Vældmose. HARTZ skriver: „De fleste Steder gaar Bakkerne lige ud til Søen, men paa nogle Steder findes meget fugtige Skraanin-

ger med en Bundvegetation af Mosser, særlig *Philonotis* og *Equisetum palustre*; de vigtigste Blomsterplanter her var *Aracium*, *Briza*, *Carex Goodenovii*, *C. panicea*, *C. teretiuscula*, *Cardamine pratensis*, *Caltha*, *Comarum*, *Epilobium palustre*, *E. parviflorum*, *Holcus lanatus*, *Juncus lamprocarpus*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis Flos cuculi*, *Menyanthes*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Pedicularis palustris*, *Scirpus compressus*, *Sagina nodosa*, *Veronica Beccabunga* og *Euphrasia brevipila*“.

En Bemærkning af C. H. OSTENFELD (1905, S. 381) bør anføres; under Omtalen af Græsmoserne (Cyperacé-Associationen) siger han: „En af de mest karakteristiske Planter for sumpede Partier og udbredt i hele Omraadet, især hvor der er Væld i Bunden, er *Juncus obtusiflorus* (*Juncus-obtusiflorus-Facies*)“ . Ganske den samme Erfaring har jeg gjort i Nørre Aa Dalen og andre Steder. — Til OSTENFELD's Iagttagelser fra Vældsteders Vegetation paa Færøerne vender vi senere tilbage.

I en Beskrivelse af Plantevæksten paa Borris Hede inddeler O. GALLØE og C. JENSEN (1906, S. 260) „Hedemoserne“ efter deres Udviklingsmaade i 3 Grupper, hvoraf den ene er: „Moser dannede i Kær paa skraanende Bund“. Som et Eksempel herpaa maa formentlig følgende Skildring være at betragte: „Hedemose kan ogsaa udvikle sig paa svagt skraanende Terrain, dersom dette overrisles eller er vaadt hele Aaret igennem. Paa saadanne Steder er det i Regelen ikke *Sphagnum cuspidatum* eller *S. subsecundum*, men *Astrophylla* (*A. cuspidatum* var. *elatum*, *A. cinclidoides*), *Amblystegier* (*Amblystegium fluitans*, *A. Kneiffii* o. a), *Acrocladium cuspidatum*, *Philonotis fontana*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum teres*, som i Forbindelse med Cyperacéer danner det første Tørvelag, paa hvilket saa de egentlige Moseplanter indfinder sig“. Det fremgaar ikke af Skildringen, hvorfor de opregnede Arter ikke kan betragtes som „egentlige Moseplanter“, men derimod er der næppe nogen Tvivl om, at den nævnte Form af „Hedemose“ (til denne uheldige Terminus vender vi senere tilbage) er opstaaet paa Grundlag af Trykvand.

Ogsaa i anden nordisk Litteratur finder man spredte Bemærkninger om Mose, der aabenbart har Karakter af Vældmose. Beskrivelser af saadanne Lokalteter møder man hos E. HENNING (1889, S. 27), hvorefter *Equisetum palustre* særlig synes at forekomme paa Vældsteder. Han nævner som andre Medlemmer af en saadan Equi-

setum-Bestand: *Carex Goodenoughii*, *Epilobium palustre*, *Polygonum viviparum*, *Caltha*, *Tussilago*, *Pedicularis palustris*, *Aira caespitosa*, *Festuca rubra* og *Parnassia*. Bunddækket bestaar af *Astrophylum punctatum*, *Hypnum intermedium* og *H. sarmentosum*, mod Kanterne af *Paludella*, *Hypnum trichoides* og *Philonotis fontana*. S. 28 siger HENNING: „Såväl här som vid Sörsjö utmärkte Equisetum-beståndet tydligen den väg, der vatten under vissa tider på året rinner fram“ Ogsaa fra Jemtland beskriver HENNING (1895, S. 64 o. flg.) under Skildringen af „källdragens vegetation“ forskellige Lokalteter med Plantearter, der utvivlsomt er karakteristiske for Formationer paa Vældbund. Et af disse Eksempier er en Lokaltet i Vester-Ede (S. 68), hvor *Equisetum palustre* er dominerende. Desuden findes rigelig: *Geum rivale*, *Carex panicea*, *Epilobium origanifolium*; *Philonotis fontana* er den mest fremtrædende i Bundlaget. I nogen Afstand fra Kilden er derimod *Paludella squarrosa* dominerende; „anmärkningsvärda örter var her: *Saussurea*, *Epilobium palustre* og *Polygonum viviparum*“. *Petasites frigida*, der nævnes fra en anden Lokaltet, hører maaske ogsaa herhen.

Hos R. TOLF findes ligeledes spredte Bemærkninger af Interesse i denne Sammenhæng. Han omtaler saaledes (1894, S. 144) en tidligere Kilde, der nu er tilgroet, især med Mosser (*Hypnum trichoides*, *Paludella*, *Gymnocybe palustris* og *Hylocomium proliferum*), og har en udpræget kullet Form, lignende de bekendte norrlandske „hängmyrar“. Et andet Sted (1896, S. 135) siger TOLF: „Ett tecken på stor bottenkyla är förekomsten af myrbräcken (*Saxifraga Hirculus*)“.

HARALD LINDBERG (1899, S. 115—116) beskriver en kilderig Del af Isosuo-Mosen, hvor Mosdækket især bestaar af *Sphagna*, nemlig *Sphagnum Warnstorfi*, *S. teres*, *S. recurvum* og *S. fimbriatum*. Talrig er endvidere *Paludella squarrosa*; temmelig talrige: *Gymnocybe palustris*, *Hypnum trichoides* og *H. stramineum*. Af Carices er *Carex limosa* her den hyppigste; iøvrig forekommer *C. diandra* og *C. rostrata*. Som særlig karakteristisk Urt maa fremhæves *Saxifraga hirculus*, der er ret hyppig.

A. K. CAJANDER (1903) nævner jævnlig forskellige Lokalteter, der sikkert bør opfattes som Vældmose, og som vistnok i nogen Grad komplicerer den af ham fremsatte Betragtning over Udviklingen indenfor de nordfinske Moser. Under Omtalen af Mose II anføres, at den for Størstedelen er Resultatet af en regressiv Ud-

vikling. Der forekommer næsten overalt større og mindre Rimpi's (= Cyperacé-Mose), ofte adskilte ved kun smalle Pounu's (= Lyngmose). De første skal ved regressiv Udvikling være opstaaede af de sidste, der ofte ligger 1 m over Overfladen af Rimpi's. At dette er Tilfældet, siges at fremgaa bl. a. af den Omstændighed, at Rimpi's Mosdække ganske kan mangle eller bestaar af Amblystegier. Kun paa ét Sted (Nr. 11) — og det har i denne Sammenhæng særlig Interesse — findes en uafbrudt, frisk Mosmaatte, en lille *Hypnum trichoides*-Mose med *Paludella*, *Gymnocybe*, *Molinia*, *Scirpus caespitosus*, *Carex dioeca*, *C. chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. irrigua*, *Tofieldia borealis*, *Saxifraga hirculus*, *Caltha* o. fl. a. Ogsaa under Beskrivelsen af de to andre Paradigmer omtaler CAJANDER Partier med en Vegetation af Mosser og Karplanter, der tyder paa, at de er Vældmoser; han betragter dem som „progressive“ Stadier, men nævner intet om, hvorvidt de muligvis er paavirkede af Trykvand. — I sin Oversigt over „Torfmarkernas växttopografi“ (1910) opstiller CAJANDER, i Overensstemmelse med den af I. P. NORRLIN forlængst givne Inddeling, 4 Hovedgrupper af Moser: „gungflyen, flackmossarna, myrarna och kärren“. Den første af disse, Gungflyen, maa vel nærmest svare til, hvad her er kaldt Vældmose. Mosvegetationen bestaar især af *Hypnum*-Arter (deriblandt *Hypnum trichoides*), *Paludella squarrosa*, *Thyridium Blandowii* m. fl. Ogsaa *Sphagna* forekommer, om end „mycket tunnsådda“, t. Eks. *Sphagnum subsecundum*, *S. teres* m. fl. En Del Risvækster og Urter, deriblandt Orkidéer og *Saxifraga hirculus*, nævnes tillige. Typiske Former af Gungflyen forekommer kun i kalkrige Lokalteter og er derfor sjældne i Finland.

Vender vi os til den mellemeuropæiske Litteratur, finder vi ogsaa her adskillige spredte Bemærkninger om Vældmoser. Alle-rede HORNSCHUCH (1837, S. 757) har været opmærksom paa den aparte Vegetation af *Juncus obtusiflorus*, *Euphrasia*, *Saxifraga hirculus*, *Sphagnum* etc., der findes i en Mose „bei der Walkmühle“, og som aabenbart angiver Tilstedeværelsen af Vældmose. — O. SENDTNER (1854, S. 663) siger om „Sickermoores“ eller „Quellmoore“, hvis Forekomst skyldes uigennemtrængelige Lag i Jorden, at de snart er Højmoser, snart Engmoser, alt efter den kemiske Sammensætning af Vandet, men Vældmoser med Karakter af Engmose er dog langt de hyppigste. Hvad SENDTNER anfører om deres Vegetation, er kun yderst lidt og uden megen Interesse for en Jævnførelse med danske Forhold.

POKORNY (1858, S. 434) meddeler om Vegetationen i en i en Højde af 4000' liggende Mose i Steiermark følgende: „eine echte Hochmoorvegetation mit einzelnen alpinen Anklängen. Auch hier zeigen sich einzelne Verschiedenheiten in der Flora nach den Localitäten. Bei dem vor mehreren Jahren versuchsweise eröffneten Torfstich sieht das Moor eine Wiese gleich. Sehr wenige Sphagnen, dagegen *Paludella squarrosa*, *Hypnum nitens*, *Cinclidium stygium*, *Bartramia fontana*, *Aulacomnium palustre*; vorherrschend *Scirpus caespitosus* (bl.) und *Eriophorum alpinum* (fr.)“ etc., en ret blandet, absolut ikke ægte Højmosvegetation, men aabenbart stærkt paa-virket af Væld, hvilket dog ikke nævnes af POKORNY. Samme siger (nederst S. 434): „Ueberraschend ist der Reichthum an *Equisetum palustre* (fr.) und *limosum* an einzelnen quelligen Orten, welche mit der Sumpfform von *Marchantia polymorpha*, mit Moosen und einer subalpinen üppigen Phanerogamenflora bedeckt sind“.

Under Omtalen af „Nebentypus 2“, dannet af *Carex Goode-noughii*, tilføjer STEBLER og SCHRÖTER (1892, S. 174): „Bei grösserem Wasserreichtum, an Quellen und kleinen Wasserläufen, treten in solchen Beständen des Gebirgs die mächtigen Horste der Rispen-segge (*Carex panniculata*) dominierend auf“.

E. RAMANN (1895—96) anfører (S. 153), at i Omegnen af Eberswalde er *Sphagnum teres* den paa aabne Enge først optrædende Art. Af hans Vandanalyser fra Arealet om Plager See (S. 157) er Nr. 3 efter de angivne Karakterplanter at dømme fra Vældmose.

C. WARNSTORF (1897, S. 143) giver en interessant Beskrivelse af Mosen omkring Miedzno-Søen ved Osche, der synes omgivet af Tørveaflejringer; den nordlige Søbugt er forvandlet til „Grünlandsmoor“, „in welchem unter den für diese Moore charakteristischen Laubmoosen *Hypnum vernicosum*, *H. cuspidatum*, *H. aduncum*, *Paludella squarrosa*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Mnium affine*, *Aulacomnium palustre*, *Camptothecium nitens* u. s. w. stellenweise sich schon zahlreich *Sphagnum teres*, *Sph. Warnstorffii* und *Sph. cymbifolium* eingefunden haben und die Ueberführung des Grünlandsmoores in ein Hochmoor vorbereiten.“ Af Phanerogamer nævner WARNSTORF: *Pedicularis palustris*, *Orchis latifolius*, *O. incarnatus*, *Epipactis palustris*. Hvad han her betragter som en „Forberedelse“ af en Højmosvegetation, bør betragtes som en særskilt Formation, der fremkommer under visse givne Vilkaar.

Hos FRÜH og SCHRÖTER (S. 270—271) findes en Opgørelse af Udbredelsen af „Quellmoore“ (i ikke skarp Modsætning til „Grund-

wassermoore“) i Schweiz; „Gehängmoore“ er meget ofte genetisk direkte „Quellmoore“. Herunder meddeles ogsaa lidt om deres Vegetation; dog er kun karakteristiske Karplanter, saasom *Arundo phragmites* og *Juncus obtusiflorus*, nævnte. Følgende Ytring kan anføres: „In Kalkböden sind Gehängmoore ausgezeichnet durch *Equisetum Telmateja* (s. oben Irschel). Ausserordentlich wirksam innerhalb der vergletscherten Gebiete sind die sehr zahlreichen, schwarzgrünen, oft mit *Primula farinosa* und *Orchis latifolia* geschmückten Halden als fast reine Bestände von *Juncus obtusiflorus* Ehrh.“ Heller ikke paa andre Punkter, hvor disse Dannelser berøres, er Vegetationen nærmere omtalt af de to Forff.

VON WICHENDORFF og RANGE (1906) behandler Vældmosen væsentlig fra et geologisk Synspunkt; det er i denne Henseende den første og mere indgaaende Beskrivelse, der findes af denne Formation, illustreret af en Række Profiler. Hvad man her (S. 103) finder om Vældmosernes Vegetation og Fysiognomi, er følgende: „Botanisch bieten die Quellmoore mancherlei Interessantes. *Saxifraga Hirculus* findet sich in diesem Gebiete vorwiegend auf ihnen, ebenso bevorzugt *Cirsium rivulare* derartige Standorte. Dichter Rasen üppiggedeihender, hochwüchsiger Carices bedeckt die rundlichen Kuppen, dazwischen gedeihen verschiedene Laub- und Lebermoose, besonders üppige Rasen bildet bisweilen *Marchantia polymorpha*. Es ist ein sehr hygrophiler Pflanzenverein, der diese Plätze bevorzugt. Baumwuchs ist auf Quellmooren jetzt nur selten zu beobachten. Die oben erwähnten Holzreste von Erle, Haselnüssen und Eicheln, die, tief im Quellmoor wurzelnd sich bis heute darin erhalten haben, deuten darauf hin, dass auch Baumwuchs dem Quellmoor nicht fremd ist. Die Ausdehnung dieser Gebilde ist zu gering um ihnen eigentümliche Pflanzentypen zu erzeugen — biologisch besteht ausserordentliche Ähnlichkeit mit vielen nassen, sumpfigen Wiesen derselben Gegend —, aber die gesamte Vegetation mit ihrem den ganzen Sommer hindurch frischen Grün verleiht ihnen im Zusammenhang mit der topographischen Erscheinung ein eigenartiges reizvolles Aussehen.“

C. A. WEBER (1907, S. 28) omtaler Vældmosens Vegetation med følgende Linjer: „Da, wo das Niedermoor seinen Ursprung gleichmässig fliessenden Quellen verdankt, hat es sich um diese oft in Gestalt kleiner Hügel aufgehäuft, an deren Zusammensetzung zuweilen Kalktuff oder Limonit hervorragend ist. Solche aufwärts gewölbten Niedermoorbildungen, die man als Quellmoore bezeichnet,

sind in der norddeutschen Endmoränenlandschaft keine seltene Erscheinung. Bestände hochwüchsiger Seggen, namentlich aus *Carex panniculata* und *C. pseudocyperus*, ferner solche aus *Phalaris arundinacea*, *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata* u. a. m. sind es, deren Reste sich häufig an dem Aufbau dieser Niedermoorhügel beteiligen“. I en Fodnote tilføjes, at WEBER paa en ved Banebygning forstyrret Vældmose fandt *Trollius europaeus* i Mængde.

Endelig maa det nævnes, at H. PAUL (1910) under Omtalen af „Übergangs- oder Zwischenmoore“ henfører et Par Eksempler paa, hvad her er kaldt Vældmose. En Formation af denne Art er aabenbart den Lokalitet i Schwarzmoos ved Parkstein, hvor Mosvegetationen bestaar af *Sphagnum teres*, *S. subnitens*, *S. subsecundum*, *S. contortum*, *S. cymbifolium*, *S. recurvum*, *Paludella squarrosa*, *Philonotis caespitosa*, *Hypnum vernicosum*, *H. stellatum*, *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre* og *Bryum ventricosum*. Adskillige Carices findes, saaledes *Carex diandra*, *C. panicea*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata* og *C. stricta*. Iøvrig en stor Mængde Urter, de fleste fra almindelig Tørveeng; som særlig karakteristiske Vældmoseplanter kun *Equisetum palustre* og *Crepis paludosa*. —

Betegnelsen „Vældmose“ udsiger jo intet som helst om den dertil knyttede Vegetation, men angiver alene Maaden, hvorpaa Mosen er opstaaet, nemlig paa Grundlag af Væld. Skal denne Moseformation derimod kort karakteriseres gennem en Benævnelse i Tilslutning til de for Vældmosen mest ejendommelige Plantearter, finder jeg intet bedre Udtryk end *Paludella*-Mose, der er dannet i Analogi med Benævnelsen *Sphagnum*-Mose. Ti som alt ovenfor (S. 332) fremhævet, er Vældmosen en Form af „Mosmose“, idet Mosser, i alt Fald saa længe Mosen endnu har bevaret sin oprindelse, er de dominerende Plantearter. Men blandt disse er *Paludella squarrosa* sikkert en af de for Vældmosen aller mest karakteristiske Elementer. Det maa dog bemærkes, at selv om *Paludella squarrosa* er hyppig i Vældmoserne, er den dog ingenlunde altid tilstede; men Mosens Karakter angives da af de øvrige Mosarter, der er *Paludella*'s Ledsagere, især *Philonotis fontana* og *Hypnum trichoides*, der, ligesom *Paludella* selv, kan danne mere eller mindre udprægede Facies, indbyrdes vekslende med hverandre, men oftest forenede til Associationer af forskellig Art. De vigtigste er følgende.

1. Den mest karakteristiske er *Paludella*-Associationen eller Den

egentlige *Paludella*-Mose. Her danner *Paludella squarrosa* overordentlig tætte Mosmaatter, tit yderst homogene, men ogsaa ofte indblandede andre af de ovenfor nævnte Mosarter. Disse bløde, vanddrukne Mostæpper er ved deres ejendommelige, lyst grønne Farvetone af fremragende fysiognomisk Betydning. Mærkeligt er det, at *Paludella* næsten aldrig fruktificerer, men kun formerer sig ad vegetativ Vej, et Forhold, der forøvrig er fælles for de fleste Vældmose-Mosser¹⁾.

I Forhold til Mosserne er Karplanterne i *Paludella*-Associationen kun lidt fremtrædende. Spredt forekommer kraftige Tuer af *Carex panniculata* eller tynde og svage Skud af *Carex rostrata* o. a. Carices med Vandrerhizomer. De meget karakteristiske Vældmose-Urter *Saxifraga hirculus* og *Lotus uliginosus* mangler sjælden; ligesaa lidt *Menyanthes*, *Parnassia*, *Coronaria flos cuculi* o. fl. a. af de i Listen opførte Arter. Den eneste Vedplante er *Salix hastata*.

2 og 3. Hvor *Paludella* selv mangler eller er sparsom, kan *Philonotis fontana* eller *Hypnum trichoides* ved deres rige Forekomst danne Associationer, henholdsvis *Philonotis fontana*-Mose og *Hypnum trichoides*-Mose, hvori forekommer de samme Arter af Mosser og Karplanter, som i den egentlige *Paludella*-Mose. Der er næppe nogen Tvivl om, at *Philonotis*-Mosen er meget nær beslægtet med den af C. H. OSTENFELD (1906, S. 69) benævnte og omtalte *Philonotis*-Association, der forekommer „ved Kildevæld og langs de nedrislende Vandløb“ paa Færøerne, og som forøvrig synes „vidt udbredt i nordiske Bjærglande“. Baade fra Island og Grønland er den Art Formationer, tildels under Navn af „Moskær“, beskrevne af forskellige Forfattere. Betingelserne for Fremkomsten af en *Philonotis*-Association er dog ingenlunde knyttede alene til Bjærglande og det høje Nord; vi møder den ogsaa i Lavlandet og under sydligere Breddegrader, saaledes i Danmark, men blot hvor koldt og friskt Vand rinder frem. OSTENFELD fremhæver desuden, at Vandet sandsynligvis er rigt paa Luft (Ilt og Kulsyre)²⁾. For Forstaaelsen af Vældstedernes Vegetation bør Hovedvægten dog vistnok lægges paa Vandets lave Temperatur, hvilket OSTENFELD ogsaa synes

¹⁾ LEOP. LOESKE (1900) har givet spredte, men interessante Meddelelser om Tilpasningsfænomener hos „Sumpfmoosen“, som han kalder *Paludella*, *Philonotis*, *Hypnum trichoides*, *Thyridium Blandowii* o. s. v.

²⁾ POTONIÉ (se VON WICHENDORFF og RANGE, 1906, S. 106) har derimod udtalt, „dass Quellmoore vielleicht vorwiegend an sauerstoffarmen Quellen entstehen möchten“.

at gøre; han siger: „den lave Temperatur . . . hæmmer Fanerogamernes Optræden eller rettere gør Antallet af dem, der kan trives, yderlig ringe“, og heri har han utvivlsomt i høj Grad Ret.

4. Indenfor de i det foregaaende nævnte Associationer indfinder *Sphagnum teres* sig meget hyppig i stor Mængde; den kan med Tiden fortrænge *Paludella*, *Philonotis* o. s. v. og danne en særegen Association: *Sphagnum teres*-Mosen. Til *Sphagnum teres* slutter sig nærmest *Sphagnum Warnstorfi* og *S. subsecundum*, men i det af disse eller af den første Art alene dannede *Sphagnum*-Dække optræder snart *Sphagnum recurvum*. Derefter følger *Sphagnum acutifolium*, *S. rubellum*, *S. cymbifolium* og *S. papillosum* og maaske endnu andre Arter af samme Slægt, alle udpræget pude- eller tuedannende Arter, der forholdsvis hurtig kan blive dominerende; i saa Fald er Mosen inde i det egentlige *Sphagnum*-Mose-Stadie, der senere skal omtales. — *Sphagnum teres* er den hyppigste og mest udprægede Vældmose-*Sphagnum*. Allerede herved er det tydeligt, at den i væsentlig Grad maa adskille sig fra de fleste andre *Sphagna*, som i Følge en gammel og ofte gentagen Doktrin er kalkfjendtlige, og som heller ikke forekommer sammen med *Paludella*-Mosens Mosser, idet disse uden Tvivl kræver saa rigelig en Tilgang af Kalk og andre Alkalier, at den maa virke dræbende paa Flertallet af *Sphagna* med Undtagelse af netop *Sphagnum teres* o. enk. a. Arter. Mine Iagttagelser over Forekomsten af *Sphagnum teres* i Vældmose stemmer godt overens med de Resultater, hvortil H. PAUL (1906, 1908) er naaet ved de allerede tidligere nævnte, vigtige Studier over *Sphagnum*-Arternes Biologi, specielt deres Forhold til Kalkopløsninger¹⁾. Det er ikke Stedet her at komme ind paa hele dette interessante Spørgsmaal; blot skal det fremhæves, at PAUL regner *Sphagnum teres* med til de forholdsvis faa „Flachmoorsphagna“, der kun er lidet følsomme overfor Vandets Kalkindhold²⁾. Det samme gælder *S. subsecundum*, *S. contortum* og maaske enkelte andre, i alt Fald den i *Arundineta* og *Magnocariceta* forekommende, men ogsaa i Danmark yderst sjældne *S. platyphylum*. Efter Forekomsten af *S. Warnstorfi* indenfor danske og

¹⁾ PAUL's Afhandlinger synes for lidet kendte; de er saaledes ikke opførte hos E. WARMING (1909), hvor *Sphagna* endnu gaar for alle under ét at være kalkskyende.

²⁾ E. RAMANN (1893, S. 246) siger, at efter hans Iagttagelse „in der Mark“ er det altid *Sphagnum teres*, der optræder først paa Lavmose, og han anfører her SITENSKY som Støtte for Rigtigheden af Iagttagelsen (se SITENSKY, S. 23).

fremmede Lokalteter at regne maa ogsaa denne Art utvivlsomt tilhøre den Gruppe af *Sphagna*, der økologisk set er karakteriserede som ikke-kalkfjendtlige; C. WARNSTORF (1902—03) siger om den, at den gjerne optræder i Selskab med *Sphagnum teres* og som oftest undgaar Højmoser¹⁾. — Naar *Sphagnum teres* blandt de opregnede ikke-kalkfjendtlige *Sphagna* kan siges at være særlig karakteristisk for Vældmosen, beror det maaske paa, at denne Art har en nordisk Udbredelse, bedst trives i et køligt Milieu.

5. Foruden de i det foregaaende nævnte Mosser kan ogsaa forskellige Karplanter danne Associationer med et ejendommeligt fysiognomisk Præg. Saaledes finder man undertiden Vældmoser, hvor *Equisetum palustre* optræder i saa stort Antal, at den maa siges at være dominerende; hidtil har jeg dog kun fundet smaa Arealer af denne *Equisetum palustre*-Mose.

6. Hyppig er derimod den yderst ejendommelige *Carex paniculata*-Mose, der aabenbart opstaar paa den af en eller anden Grund mindre vanddrukne Paludella-Moses Overflade. *Carex paniculata* forekommer vel, som alt nævnt, spredt i Paludella-Mosen, men med dennes Overgang til et tørrere Stadie bliver den ikke alene meget talrigere, men dens Tuer tillige kraftigere; den erobrer da ofte ganske Overfladen og giver Mosen dens Præg. Ved Tuernes Tæthed og Fasthed bidrager de i høj Grad til at gøre Overfladen, mindre blød og fremme andre Glumiflorers og Urters Optraeden.

7. Hvor *Carex rostrata* faar saa stor Udbredelse i Mosdækket, at den dominerer, hvilket dog synes at være sjældnere, fremkommer en Association, der kan benævnes *Carex rostrata*-Mose. Overhovedet er denne *Carex*-Art aabenbart i Vældmose noget udenfor dens egentlige Vokseplads; ti dens vegetative Udvikling er ikke synderlig kraftig, og den blomstrer kun lidt. Men ogsaa denne Art baner dog Vej for andre Karplanter, først og fremmest Glumiflorer.

¹⁾ I denne Sammenhæng kan anføres en Passus i en af F. KÖLPIN RAVN (1904) affattet Ekskursionsberetning (S. III): „Vi undersøgte her en Del Vandhuller, Tørvegrave og Smaamoser, hvor vi bl. a. fandt *Sparganium minimum*, *Juncus obtusiflorus*, *Pedicularis silvatica*, *Heleosciadium inundatum*, *Aneura sinuata* (Dicks.) Limpr. f. *submersa* (determ. C. Jensen) m. fl.; flere af Vandhullerne var fyldte med prægtige Bevoksninger af *Nymphæa alba*, og i mange saas en Del Characeer; Frk. Seidelin samlede her *Chara hispida*, *Ch. fragilis*, *Nitella opaca* og gjorde den Iagttagelse, at disse kalkyndende Planter mærkelig nok voksede frodigt Side om Side med de kalkskyende *Sphagnum*-Arter.“ Desværre oplyses det ikke, hvilke disse Arter er.

8. *Arundo phragmites*, der ikke er sjælden i Vældmoser, har enkelte Steder vist sig saa fremtrædende, at den danner en særskilt og meget iøjnefaldende Association, *Arundo*-Mosen (se ovenfor S. 347, Vældmose ved Irup Hovedgaard).

9. Endelig kan hist og her *Juncus obtusiflorus* danne en yderst karakteristisk Association: *Juncus obtusiflorus*-Mose. Jævnfør hermed den ovenfor (S. 351) anførte Udtalelse af C. H. OSTENFELD! Det smukkeste Eksempel herpaa har jeg fundet paa en Vældmose mellem Loldrup Sø og den udtørrede Rødding Sø nær Viborg; her var *Juncus obtusiflorus* saa godt som eneherkende *Glumiflor*¹⁾.

Sjældnere faar de paa Vældmosens Overflade optrædende Urter og Vedplanter saa megen Magt, at de giver den dens fysiognomiske Præg, danner særlige Facies eller Associationer. Mest virksomme i denne Henseende er ubetinget de for Vældmosens Vegetation overordentlig karakteristiske *Saxifraga hirculus*, *Lotus uliginosus*, *Crepis paludosa* og *Salix hastata*. Nogle Bemærkninger om disse Arters Optræden kan anføres i denne Sammenhæng.

Saxifraga hirculus er som bekendt en nordisk-alpin Art, der i Nord-Europa siges at have to skarpt adskilte Udbredelsesomraader; medens den til Nord-Skandinavien, Finland og det nordøstlige Tyskland er indvandret Øst fra, er den muligvis kommen til Danmark og Syd-Sverige fra Alpernes nordlige Skraaninger (HEINTZE, 1909, S. 198). Hvordan det nu end forholder sig hermed, synes den i Danmark bedst og saa at sige alene bevaret paa Paludella-Mosens kølige Overflade. Jeg har fundet den paa Vældmose overalt i Jylland; den er t. Eks. baade i Nørre Aa Dalen og Skals Aa Dalen almindelig, frodig blomstrende og frøsættende. Som egentlig Relikt kan denne Art næppe være at betragte (jvfr. E. WARMING, 1904, S. 79).

Lotus uliginosus og *Crepis paludosa* er knapt nok i samme Grad bundne til Vældmose; de forekommer, især *Lotus*, hyppig udenfor denne Formation, men opnaar ganske vist paa faa Steder saa rig en Udvikling som i Paludella-Mosen, hvor hver enkelt af disse Arter kan danne let iøjnefaldende Facies.

Ogsaa *Salix hastata* er en nordisk-alpin Art, der i Danmark

¹⁾ K. JOHANSSON (1897) omtaler blandt „Kalkkärren“s Vækster denne Art; han siger, den tilhører det vestlige Europa; han har aldrig, selv efter varme Somre, fundet den med moden Frugt, og han opfatter den som en Relikt fra en varmere og fugtigere Periode, der har hersket i en Del af Litorina-Tiden.

med Forkærlighed holder sig til Vældmoserne, selv om det vel ikke tør paastaas, at den ikke forekommer udenfor disse. E. WARMING (1904, S. 81) angiver, at den især er funden Nord for Limfjorden — jeg har dog truffet den almindelig i Vældmoser i hele Midt-Jylland (sydligst i Horsens-Eggen) — og støtter herpaa sin Antagelse af „ny Indvandring fra Nord og med Vind“. Mod denne Opfattelse strider maaske det ejendommelige Forhold, at *Salix hastata* i Danmark synes mærkelig utilbøjelig til at blomstre. Snarere kunde et og andet tyde paa, at den er en virkelig Relikt, som i Vældmosen finder et naturligt Tilflugtssted.

Ogsaa andre vistnok særlig nordiske Arter forekommer i Vældmoserne, saaledes *Carex limosa* og *Pirola rotundifolia*.

Ved en fuldstændig Drænering, af i alt Fald visse Vældmoser, mister Mosserne deres Herredømme, og Glumiflorer faar omsider Overhaand; der fremkommer da Associationer, der ligner Græsmosens, og som derfor ikke skal nærmere omtales her; i det foregaaende er nævnt enkelte Eksempler paa Mose, der oprindelig var Vældmose, men nu nærmest er Græsmose. De fra *Carex panicea*-Mosen kendte Urter er for en Del indvandrede; desuden synes *Urtica dioeca* og *Anthriscus silvestris* flere Steder at have fundet en gunstig Vokseplads paa udtørret Vældmose. At saadan græsklædt Mose oprindelig er Vældmose, erkendes dog altid let ved dens højtliggende Niveau, dens kuppelformet hvælvede Overflade og tillige derved, at den oprindelige Vældmosevegetation paany fremkommer i Tørvegravene, hvor Genvæksten foregaar med forholdsvis stor Hastighed (MENTZ, 1910, S. 22).

Næsten alle Paludella-Mosens Associationer maa antagelig betegnes som eutrafente; kun *Sphagnum teres*-Mosen er nærmest en mesotrafent Association, der efterhaanden overgaar i den oligotrafente *Sphagnum*-Mose.

Livsvarighed og Skudbygning. Af de i Vældmosen fundne og ovenfor opregnede Karplanter, ialt 118 Arter, er 107 urteagtige (se Listen S. 348). Blandt disse findes kun 7 Thero-fyter, der tildels er fælles for Paludella-Mosen og de forskellige Former af Græsmose; det samme gælder m. H. t. 4 toaarige Arter. Resten af de 107 Arter, ialt 96, er Stauder. Og disse har altsaa i Vældmosen ganske samme dominerende Betydning som i Tørveengen.

Af Vældmosens Stauder har 16 Arter Vandrerhizomer (er

Rhizom-Geofyter). Dette gælder for *Arundo*, *Carex diandra*, *C. dioeca*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Juncus obtusiflorus*, *Equisetum palustre* o. a.; mellem disse findes saaledes Arter, der indenfor Vældmosen danner mere eller mindre fremtrædende Facies. De to nævnte *Orchis*-Arter er Rodknold-Geofyter og altsaa uden den Vandrings-evne, som derimod findes hos en Del af Hemikryptofyterne (ialt 20). De fleste af disse har underjordiske Udløbere, eksempelvis den for Vældmosen vigtige *Lotus uliginosus*, *Urtica dioeca* o. a., medens Tallet af Arter med overjordiske Vandrings-skud er noget mindre.

De tue- og rosetdannende Hemikryptofyter er i Vældmosen tilstede i et Antal af 55; deriblandt findes saa vigtige Arter som *Carex panniculata*, *Saxifraga hirculus* og *Crepis paludosa*. Overhovedet har Hemikryptofyterne Overvægten; deres samlede Tal er her 75, og ligesom for Tørveengens Vedkommende kan de formodentlig siges at udgøre mindst 80 % af samtlige forekommende Stauder.

Af urteagtige Chamæfyter findes 3; kun *Comarum palustre* spiller nogen Rolle i Paludella-Mosen.

At Mosedannelsen i Vældmosen i ganske anden Grad end i Græsmosen betinges af en rig Vegetation af Mosser, fremgaar allerede af den ovenfor givne Fremstilling. Det bør dog fremhæves, at det i første Række er *Paludella*, *Philonotis*-Arter og *Hypna*, der er de vigtigste Tørvedannere, og at de i denne Henseende er meget virksomme, fordi de udmærker sig ved en overordentlig tæt Vækst. Først i anden Række er *Fanerogamerne* tørvedannende i Vældmosen, men deres Betydning i denne Retning forøges naturligvis med Mosens Drænering.

Om Jordbundens Beskaffenhed i Vældmosen foreligger kun faa Undersøgelser. VON WICH DORFF og RANGE anstiller nogle generelle Betragtninger, som dog kun hviler paa to Analyser af Vældmosejord. Glødningstabet er her henholdsvis 33,73 og 34,83 %; en Jordbund med saa ringe et Indhold af organisk Stof kan næppe med Rette siges at være Tørv. Af Ca CO_3 forekommer henholdsvis 39,88 og 49,85 %. Der findes en ringe Mængde Fosforsyre (ikke nærmere angivet); af Kvælstof kun ca. 1 %.

I Tabel 3 er opført nogle Analyser fra danske Vældmosearealer; det er desværre saa lille et Materiale, at der ikke kan drages videre almindelige Slutninger paa Grundlag deraf.

Analyserne Nr. 1 og 2 stammer fra de ovenfor beskrevne Arealer ved Bredsgaard Sø og er der kort kommenterede.

Tabel 3.
Jordbunds-Analyser fra Vældmoser.

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	Vand ved Indsendelsen (Tørring ved 100° C.) Vægt af Tørstoffet i $\frac{1}{10}$ m ³ Jord i kg		% beregnet i Tørstoffet								Kg pr. m ³ Jord			
				Glødningstab (væsentlig organisk Stof)	Opløselig i 25 % Saltsyre				Uorg. Stoffer, uopløse- lige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt	Findes Ferrosulfat? Grad	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Andre uorganiske Stoffer							
1. Bredsgaard Sø	0—30	87,5	9,8	76,78	6,77	0,25	0,11	1,13	14,96	2,39	—	6,63	0,25	0,11	2,34
2. —	0—30	87,5	10,6	73,46	4,61	0,26	0,16	3,99	17,52	2,49	—	4,89	0,28	0,17	2,64
3. Gennemsnit af 4 Analyser fra NørreAaDalen	0—30	80,3	19,89	85,49	5,27	—	—	—	7,11	3,07	—	10,52	—	—	6,11
	30—60	84,9	15,33	85,98	3,92	—	—	—	6,91	2,78	—	5,78	—	—	4,23
4. Areal i Gjer Aa Dalen	0—30	20,31	—	49,07	2,26	1,13	0,27	—	—	0,92	÷	—	—	—	—
5. Sigkær	0—30	79	20,7	65,71	2,20	—	—	—	7,48	2,08	Svagt Spor	4,55	—	—	4,30
	30—60	84	15,6	81,06	2,20	—	—	—	3,44	2,57	÷	3,43	—	—	4,00
6. Hemmet Kær	0—30	78,5	23,6	55,14	4,25	—	—	32,19	8,42	1,53	Ret meget	10,03	—	—	3,61
	30—60	76,5	27,3	46,34	4,60	—	—	37,84	11,22	1,13	Meget	12,56	—	—	3,08

Efter Indholdet af organisk Stof at regne kan de Arealer, hvorfra Analyserne Nr. 4 og 6 og tildels Nr. 5 stammer, strængt taget slet ikke betegnes som Moser. Det betydelige Askeindhold hidrører i alle Tilfælde fra en meget rigelig Forekomst af Jærnforbindelser (Jærntveilte), der giver Jorden dens karakteristiske okkerfarvede Præg. Partier af denne Beskaffenhed forekommer hyppig rent lokalt i større og mindre Mosestrækninger; dette var eksempelvis Tilfældet paa det Punkt af Gjer Aa Dalens Enge, hvorfra Jordprøven til Analyse Nr. 4 toges. Det maa være Moser med saa stort Indhold af Jærnforbindelser, PORONÉ, vistnok først, har kaldt „Eisenmoore“ (1906, S. 52). At disse Forbindelser stammer fra Vældvand, synes godtgjort gennem I. M. VAN BEMMELÉN'S Undersøgelser (1899, S. 339).

Naar Askeindholdet ofte er stort i Vældmoser, behøver det ingenlunde altid at hidrøre fra rigelige Mængder af Jærnforbindelser, men kan ogsaa bero paa, at der med Vældvandet føres Ler- og Sandpartikler ud i eller op i Mosens øvre Lag.

Kalkindholdet er, efter de her foreliggende Analyser at dømme, ikke ringe, men maa dog antages at kunne være en Del større i Vældmoser.

Naar VON WICHENDORFF og RANGE synes at ville opstille et ringe Fosforsyreindhold som noget generelt, er dette næppe rigtigt. Vivianit findes utvivlsomt netop ofte i Vældmoser (jvfr. VAN BEMMELEN); saaledes forekommer dette Mineral i Mængde i Siggær, hvorfra Analyse Nr. 5 stammer, og det baade paa Steder, hvor Mosen havde Karakter af udpræget Vældmose, og hvor dette ikke var Tilfældet. Skønt der tilsyneladende ej fandtes Vivianit i Jorden, hvis Analyse er angivet i Nr. 4, er der dog her et forholdsvis stort og værdifuldt Indhold af Fosforsyre.

Indholdet af Kvælstof svarer vist nærmest til det, der almindeligvis findes i Græsmoser.

Om Kulturens Indgreb i Vældmosernes Tilstand er kun lidt at meddele. Ved deres overordentlig store Vandrigdom har disse Moser forvoldt store Vanskeligheder m. H. t. deres Udnyttelse, og da det meget ofte er forholdsvis smaa Arealer, hvorom det drejer sig, har man i mange Tilfælde ladet dem ligge nogenlunde urørte. Man har vel bjerget den forholdsvis tarvelige Afgrøde, Vældmoserne har budt, men en rationel Forbedring ved Kunstgødning har naturligvis været uigennemførlig, saa længe Mosen har været ganske vanddrukken. Afvanding, der har været forsøgt, men ofte uden Held, har dog i en Del Tilfælde ført til en meget væsentlig Ændring af Vegetationen, saaledes som ovenfor omtalt.

3. **Krat- og Skovmosen.**

Som forhen nævnt (S. 327) vil Græsmosen, saafremt den overlades til en alene af Naturen selv bestemt Udvikling, hurtig og fuldstændig ændre den Karakter af „Eng“, som er erhvervet gennem en mere eller mindre indgribende Kultur. Busk- og Trævækst vil blive den herskende, og der fremkommer Mose-Plantesamfund, som alt efter de Dimensioner, Vedplanterne antager, bedst kan betegnes som Kratmose eller Skovmose. Samme Skæbne kan Vældmosen i alt Fald delvis undergaa.

Det er forholdsvis faa og smaa Arealer, som i Nutiden er Krat- og Skovmose, idet langt de fleste oprindelig træbevoksede Moser i Tidens Løb er blevet ryddede af økonomiske Hensyn. Hist og her finder man dog Rester af de tidligere sikkert vidtstrakte

Krat- og Skovmoser, ligesom man nu og da støder paa saadanne Krat og Skove, som paa Grund af en Ændring i Mosens Brug er voksede frem i en senere Tid. Nogle Eksempler paa begge Dele vil i det følgende blive nævnte i Henhold til egne, desværre ikke meget talrige Iagttagelser og den foreliggende Litteratur.

Bredsgaard Søs Enge. Syd for Søen finder man et Par Smaakrat (se Signaturen paa Kortet, Fig. 1), som trods Høslæt og Afgræsning paa de omgivende Enge har faaet Lov at blive staaende; deres Liv er dog sikkert stærkt truet. Endog i den korte Tid 1903—1911 er deres Tilstand blevet væsentlig forringet. Disse Krat staar paa Paludella-Mose og er utvivlsomt oprindelige. Vegetationen er ens for dem begge. *Salix cinerea* og *S. aurita* danner Hovedbestanden; den første var i 1904 kun 2—3 m høj. Dernæst findes nogle faa *Betula pubescens*, 3—4 m høje; endvidere *Frangula alnus* og *Viburnum opulus*. Alle Buske og Træer er ret stærkt lavklædte. I Bunden mellem dem spiller *Sphagnum teres* en ret betydelig Rolle. *Aspidium thelypteris* er hyppig. Urtevegetationen er paa Grund af Krattenes store Aabenhed omtrent den samme indenfor som udenfor Krattenes Omraade; et Par Tilføjelser til, hvad tidligere er nævnt under Omtalen af Paludella—Sphagnum-Mosen, bør dog gøres. I smaa Vældbløder findes *Cladium mariscus* sammen med *Typha latifolia* og *Sparganium ramosum*. *Urtica dioeca* har indfundet sig i Krattet; endvidere enkelte *Pirola rotundifolia*. *Lotus uliginosus* er overalt i Krattets Bund meget rigelig tilstede. Paa Overfladen af 50—60 cm høje Tuer af *Carex paniculata* har *Festuca rubra* faaet Fodfæste. *Triglochin maritima* forekom i et ringe Antal Individer nær Krattene. —

I Skals Aa Dalen fandtes i 1902 paa enkelte Punkter Krat, der af en eller anden Grund er bevarede eller paany voksede frem. Saaledes umiddelbart Nord for Rødsø; Krattet er markeret paa G. M., O 19. *Betula pubescens* og *Alnus glutinosa* danner Hovedmassen af Bestanden; iøvrig forekommer *Salix pentandra*, *S. cinerea*, *Frangula alnus*, *Juniperus communis* og *Myrica*. *Astrophyllum hornum* findes i stor Mængde ved Elletræernes Fod. Af Bundvegetationen anføres især *Agrostis alba* og *Hydrocotyle vulgaris*, begge talrige.

Et andet Krat laa i 1902 ca. 1000 m Øst for Vejen Skals—Viborg, Nord for Gaarden Havris, men Syd for Aaen; det er ikke markeret paa G. M., P 19 (maalt 1878—79), hvilket vel nærmest

maa betyde, at Krattet er vokset frem siden nævnte Tidspunkt, altsaa er et „regenereret“ Krat. Det bestaar baade af *Betula pubescens* og *B. verrucosa*; de højeste Smaatræer maalte kun ca. 3 m. Endvidere af *Frangula alnus*, *Salix cinerea* og *S. pentandra*. Af lave Buske ses *Myrica*, *Calluna*, i ringe Mængde, *Salix hastata*, *S. repens* og *Oxycoccus*. Indenfor det ca. 1 Td. Ld. store Krat raader dels *Carex panicea*-Mose, dels *Carex panniculata*-Mose. Tuerne af *Carex panniculata* naar en Højde af ca. 40 cm; ogsaa *Molinia*'s Tuer er naturligvis størst inde mellem Træer og Buske. Her træffes *Aspidium thelypteris*, *Polygonatum verticillatum* og *Angelica silvestris*, alle i Mængde. Iøvrig ses i Kratbunden den sædvanlige til de to Moseformationer knyttede Urtevegetation: *Rumex acetosa*, *Cerastium caespitosum*, *Coronaria*, *Ranunculus acer*, *Cardamine pratensis*, *Viola palustris*, *Lotus uliginosus*, *Alectorolophus minor*, *Valeriana excelsa*, *Cirsium palustre* o. s. v. Ogsaa Glumiflorenne er de sædvanlige; af Mosser ses *Hylocomium squarrosus*, *H. proliferum* og *Gymnocybe palustris*.

JAC. HARTZ (1904, S. XXXIX) skildrer et Krat i Skals Aa Dalen nær Aaens Kilder; det er vist omtrent det samme, som jeg har beskrevet andetsteds (1902), og som her berøres ved en senere Lejlighed. —

I Nørre Aa Dalen findes ligeledes endnu enkelte Krat, men Matrikulskortene og G. M. viser, at Krat og Smaaskove tidligere har været mere almindelige end nu. Paa den anden Side kan der dog paavises Krat, som tilforn var i alt Fald mindre omfattende; saaledes findes nu et tæt og anseligt Krat paa nogle til Viborg By (tidligere Asmild Kloster) hørende Arealer, som før var Eng med Tørveskær, og i alt Fald i 1878 i Henhold til G. M.s Signatur kun bar en meget spredt Bevoksning af Vedplanter. Paa enkelte Punkter er Krat bevarede i en bestemt Hensigt, nemlig som Skygge og Læ for de paa de tilstødende Enge græssende Kreaturer (MENTZ, 1910, S. 20 og Fig. 4). Træerne i Krattene er: *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *B. verrucosa*, *Populus tremula* og *Sorbus aucuparia*. I Asmild Krattet findes enkelte Individuer af *Picea excelsa*, *Fagus silvatica* og *Quercus pedunculata*, aabenbart indvandrede fra den tæt ved liggende Rindsholm Skov. Af Buske forekommer *Juniperus communis*, *Salix aurita*, *Myrica*, *Frangula alnus* og *Lonicera periclymenum*. Hovedtræarten er *Betula pubescens*, som betinger en ret stor Ensformighed; den største Højde, Birkene naar, til Eks. i Asmild Krattet, er 7—8 m; mellem Birkene er *Myrica* ofte meget

fremtrædende og meterhøj, men hvor Birkene staar meget tæt, er Bundvegetationen ikke rig, og Bunden ses dækket af Birkens af-faldne Løv. Bundvegetationen i Krattene bestaar forøvrig af *Aira caespitosa*, *Agrostis canina*, *Carex Goodenoughii*, *C. panicea*, *C. rostrata* o. a. Carices. Af Urter er iagttaget: *Viola palustris*, *Comarum*, *Rubus idaeus*, *Peucedanum palustre*, *Angelica silvestris*, *Menyanthes*, *Scutellaria galericulata* og *Majanthemum bifolium*. Mosser findes kun paa Tuer og gamle Stød: *Hylocomium proliferum*, *H. parietinum*, *Dicranum scoparium*, *Astrophyllum hornum*, *Gymnocybe palustris* og *Sphagnum cymbifolium*. —

Langs Randen af Bakkeøerne i Vendsyssel træffer man endnu smaa Skovmoser, som tildels har bevaret et ret oprindeligt Præg. En af disse er Gravenskær (G. M., H 28 og I 28) i Kanten af Gjer Aa Engdraget. Den nordligste Del af Skoven staar paa Mosebund, hvis Tørvedybde er mindst 1 m. Hovedtræarten er her *Alnus glutinosa*, hvis „Støtterødder“ træder noget stærkere frem, eftersom Bunden er sammentrampet ved Kreaturerne Færdsel. Iøvrig: *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Salix aurita* og *Frangula alnus*. Bundvegetationen er følgende: *Equisetum silvaticum*, *Aspidium dilatatum*, *Polygonatum anceps*, *P. verticillatum*, *Melandryum rubrum*, *Ranunculus flammula*, *Cardamine pratensis*, *Geum urbanum*, *Peucedanum palustre*, *Angelica*, *Hottonia*, *Scutellaria galericulata* og *Gnaphalium uliginosum*. — En Del af samme Skovstrækning staar paa Kærbund. Foruden nogle af de ovenfor nævnte Træarter træffes her nogle faa *Pirus malus*, *Crataegus oxyacantha*, enkelte *Quercus pedunculata*, *Viburnum opulus* og *Rosa glauca*.

I en Skovmose ved Foden af Hammer Bakker ca. 300 m Øst for Agdrup (G. M., J 28), hvor Tørvedybden paa sine Steder er over 1 m, danner (i Henhold til Undersøgelse 1907) ligeledes *Alnus glutinosa* Hovedbestanden. Iøvrig findes *Sorbus aucuparia* og *Fraxinus excelsior*, hvilken sidste for godt 50 Aar siden er indplantet i Skoven. *Crataegus oxyacantha* beskytter den unge selvsaaede Opvækst af *Fraxinus* overfor Kreaturerne Bid paa samme Maade som *Ilex aquifolium* andetsteds, f. Eks. i Hals Nørreskov, gør det. Under-skoven bestaar forøvrig af *Corylus avellana* og *Frangula alnus*. *Lonnicera periclymenum* er almindelig. Græsdækket i Skovens Bund er væsentlig sammensat af *Aira caespitosa*; Ejeren rydder saa meget af Skoven, at der kan blive god Græsning.

Syd for Attrup (G. M., J 28), ligeledes ved Foden af Hammer

Bakker, ligger en dyb Mose, bevoget med *Alnus glutinosa* og høje *Sorbus aucuparia* i meget rigelig Mængde. *Fraxinus excelsior* er ogsaa her indplantet, men findes nu kun enkeltvis. Enkelte *Ribes*

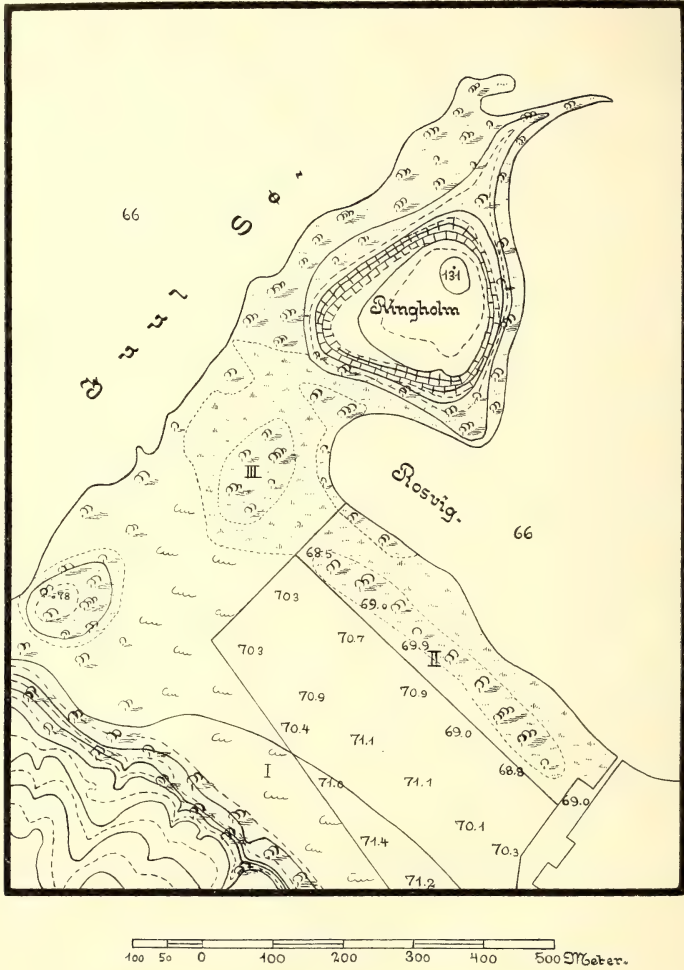


Fig. 12. Fæstimosen ved Ry Nørreskov.
Højdetallene er i Fod. Jvfr. Teksten.

rubrum fandtes forvildede. I Bunden af Skoven ses *Rubus idaeus* i Mængde, *Aspidium dilatatum* og *Oxalis acetosella*, ligeledes begge i stor Mængde; endvidere *Majanthemum*, *Paris quadrifolius*, *Urtica dioeca*, *Geum urbanum* og *Aira caespitosa*, der betinger en kun meget sparsom Græsvegetation. —

Mellem Ringholm Hoved og Ry Nørreskov (G. M., M 13) findes et Mosedrag, kaldet Fæstimose, hvoraf Størsteparten er gengivet paa Kortet Fig. 12. Kommer man dertil fra Ringholm Hoved, møder man straks Syd derfor en interessant og tillige sjælden smuk Vekslen af forskellige Vækstformationer: først Engen, omgivet og afbrudt af Krat- og Skovpartier og efterhaanden gaaende over i lyngklædt Mose, og dernæst som Baggrund skovklædte Højder, der er det nederste Fald af Himmelbjærgknuden. I Fæstimose er Tørvedybden stor, paa visse Punkter endog over 4 m. Den ved Foden af Ry Nørreskov liggende Del af Mosen var indtil for ganske kort Tid siden helt og holdent *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose med meget spredte *Betula verrucosa*, 4—5 m højest; nu er Størstedelen deraf underkastet rationel Kultur (paa Kortet uden Signatur). Foruden *Calluna* forekommer *Erica* og *Empetrum*, men begge i ringe Mængde; nærmest Skoven (omkring Kortets Punkt I) er *Vaccinium vitis idaea* og *V. Myrtillus* vandrede ud paa Mosen, væsentlig dog holdende sig til Tuerne af *Eriophorum*. *Oxycoccus* mangler naturligvis heller ikke. *Sphagnum*-Væksten er nu fattig og bestaar væsentlig kun af *Sphagnum medium* og *S. rubellum*. Derimod er *Cladonia rangiferina* meget fremtrædende. Hist og her ses *Leucobryum glaucum*.

Medens Overfladen af *Calluna*—*Eriophorum*-Mosen ligger 70—71' o. H., er Terrænet udenfor den omtrent i Nordvest—Sydøst gaaende Grøft ca. 1' lavere. Vi træffer her (omkring Punkt II) dels udpræget *Myrica*—*Molinia*-Mose med spredte *Eriophorum vaginatum*, medens *Calluna* endnu er faatallig eller ret faatallig, dels Kratmose; aabne og meget stærkt tuede Partier, hvor den faste Del af *Molinia*'s Tuer er ca. 50 cm høje, veksler med tætte Kratholme. Krattet, der antagelig i det højeste maaler 8 m, bestaar af *Betula pubescens*, *B. verrucosa*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, *Salix cinerea*, *S. aurita*, *Frangula alnus*, *Juniperus communis*, enkelte *Pinus silvestris* og *Lonicera periclymenum*. Værd at bemærke er det Forhold, at *Alnus* mangler eller kun forekommer i spredte Individer nærmest Rosvig, hvor ogsaa enkelte *Fagus* har indfundet sig. I Krattets Kant findes hist og her store Bevoksninger af *Polytrichum commune*, hvorimellem *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium* og *Hylocomium parietinum*.

Nærmere Ringholm Hoved, om Kortets Punkt III, findes en isoleret Skovbevoksning, der paa alle Sider er omgivet af kultiveret Græsmose, ligesom Skoven selv staar paa ret dyb Mose. Vandet

stod ²³/₉ 1911 i den dyrkede Moses talrige Grøfter 30—35 cm under Overfladen. Denne Skovmose gør Indtryk af at være ret oprindelig; der ses kun faa gamle Stød; alt faar vistnok Lov at gro omtrent som det vil, og det er vanskeligt nok at trænge gennem den lille Skovs tætte Vildnis. Hovedtræerne er *Betula pubescens* og *B. verrucosa*; men desuden forekommer *Alnus glutinosa* og *Fagus silvatica* i ikke ringe Antal; alle *Fagus* er unge, vist selvsaade. Dernæst spredte og anselige Indiver af baade *Quercus pedunculata* og *Q. sessiliflora*, de mest remarkable Træer i Skoven; de største Ege er dog toptørre. Endvidere *Populus tremula* og *Sorbus aucuparia*. Underskoven bestaar af *Frangula alnus*, der er meget talrig, *Salix aurita*, *Juniperus communis* og et enkelt Individ af *Ilex aquifolium*, der er af en smuk og slank Form og rigelig frugt bærende. *Lonicera periclymenum* er hyppig. *Myrica* findes ej inde i Skoven, dertil er den næsten overalt for tæt og lukket, men den danner en smukt regelmæssig Krans udenom Skovens Fod. I Skovbunden ses paa smaa aabne Partier *Calluna*, i ringe Mængde, *Vaccinium vitis idaea* og *V. myrtillus*. Forøvrig er Bunden ikke tuet, men jævn. *Eriophorum vaginatum* mangler her ganske, men *Molinia* er talrig; af andre Glumiflorer forekommer *Aira caespitosa*, *Holcus lanatus* og *Carex* sp. Bundvegetationen bestaar desuden af *Pteridium aquilinum*, *Aspidium thelypteris*, *Oxalis acetosella*, *Potentilla erecta*, *Hydrocotyle* og *Cirsium palustre*. Mosser er kun meget sparsomt optrædende; paa Stammene af *Alnus* findes en Del *Astrophyllum hornum*.

Indenfor det her beskrevne Omraade gør der sig en yderst slaaende Forskel gældende mellem 1) den højere liggende *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Moses Vegetation af spredte *Betula*, 2) den lidt lavere liggende *Betula*-Kratmose med kun faa yderlig staaende Indiver af *Alnus* og 3) den endnu lavere liggende *Betula*-Skovmose med talrige *Alnus*, med *Quercus*, *Fagus* og i det hele en rigere og bedre udviklet Træbestand end paa noget af de foregaaende Punkter. —

Simmelkær Krat. Endnu i 1863 siges de vidtstrakte Enge langs Simmelkær Bæk ca. 17 km Nord for Herning (G. M., U 16) at have været bevoksede med Holme og spredte Buske af Birk. Som sidste Rest af Fortidens Birkeskove staar nu i Tiden kun et enkelt Krat tilbage, i Omfang ca. 2 ha; dets Bevarelse skyldes vel den Omstændighed, at Krattet er Statsejendom, idet det hører ind under Feldborg Skovdistrikt; dog hørte det i en lang Aarrække til Tje-

nestejorden og benyttedes formodentlig mest til Græsning¹⁾. Jordbunden er en noget dyndblandet Tørv af 60—80 cm Mægtighed; mest tørveagtig er Jordbunden langs Krattets nordlige Side (Krattet er af Form langstrakt omtr. i Retning af Vest—Øst). Det dominerende Træ er *Betula pubescens*. Fra Krattets Midte, hvor Træerne er højest, henved 8 m, aftager de i Højde i vestlig Retning; længst mod Vest er Birkene nærmest Purrer. En Del af de store Birke er flerstammede; de er alle mere eller mindre overvoksede af Lav, især *Parmelia physodes*. Af *Alnus glutinosa* fandtes (September 1910) kun 2 Individer, halvt udgaaede. Underskoven bestaar af en meget rigelig Mængde *Frangula alnus*, *Salix aurita* og *S. cinerea*. *Sorbus aucuparia* voksede paa nævnte Tidspunkt kun som ganske unge Individer i Krattets Bund; muligvis er de fremkomne, siden Græsningen hørte op. I Krattets vestlige Side findes en Del *Myrica*. — Bundvegetationen bestaar af *Aira caespitosa*, *Calamagrostis lanceolata*, begge i Mængde, *Agrostis alba*, *A. canina*, *Molinia*, særlig langs den nordlige Side og her dominerende, *Holcus lanatus*, *Arundo phragmites*, i svage Individer, *Festuca rubra*, *Juncus effusus*, *Aspidium dilatatum*, *Coronaria*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana excelsa* og *Cirsium palustre*. I Forhold til Glumifloren er Urterne foreløbig tilstede i langt større Antal. Mosser er uden Betydning. —

Endnu findes i Jylland meget anselige Strækninger af Skovkær, saaledes i det lave Land Nord for Mariager Fjord, ligesom Hals Skovene, Melholt Skovene o. a. Skovstrækninger Nord for Limfjorden (OVE PAULSEN, 1900, S. XXV) nærmest kan regnes herhen. Disse Skovkær ligger egentlig udenfor Omtale paa dette Sted. Kun skal som et enkelt godt Eksempel nævnes Raakenbøl Skov ved Hevringholm (G. M., F 19); det vil derigennem antydes, at Vegetationen i Skovmosen og Skovkæret er i det væsentlige fælles. Jordbunden er i Raakenbøl Skov en ca. 25 cm mægtig Morbund. Det meste af Skoven er ganske vist ryddet; tilbage er et Parti nærmest Vejen Bollegaard—Hevringholm, der gør et ret uberørt Indtryk; Stød mangler. Hovedbestanden dannes af *Alnus glutinosa*; meget rigelig er dog ogsaa *Betula pubescens*, der ofte er mangestammet eller kortstammet; endvidere er *Sorbus aucuparia*,

¹⁾ Siden 1907 er Krattet ad administrativ Vej blevet fredet, hvilket er saa meget des heldigere, som man her vil have god Lejlighed til at følge den videre Udvikling (se S. 28 og Fig. 9 hos A. MENTZ, Naturfredning, København, 1909).

der ligesom *Alnus* har Støtterødder, ret almindelig. *Frangula alnus* er hyppig. Ved Foden af El og Birk findes enkeltvis *Sambucus nigra*. Iøvrig *Lonicera periclymenum*. I Skovbunden er *Urtica dioeca* ganske dominerende; den er forholdsvis lang- og smal-bladet. Forekomsten af *Humulus lupulus* synes at være meget karakteristisk; næsten paa hvert Træ slynger den sig; selv *Urtica* bruges til Støtte.¹⁾ Iøvrig forekommer *Polygonatum verticillatum*, *Paris quadrifolius*, *Iris pseudacorus*, hist og her, *Melandryum rubrum*, *Oxalis acetosella*, i stor Mængde under *Urtica*, *Impatiens noli tangere*, ofte hyppig, *Geum urbanum*, *Peucedanum palustre* og *Anthriscus silvestris*. Græsvæksten er i Forhold til den store Mængde Urter kun ringe; den bestaar især af *Aira caespitosa*, *Calamagrostis lanceolata* og *Festuca gigantea*. —

Om Vegetationen indenfor danske Skovmoser foreligger i Litteraturen forskellige Oplysninger. Saaledes siges Høstemark Skov, umiddelbart Nord for Lille Vildmose, at staa paa Tørvejord (O. G. PETERSEN, 1896, S. 177). „Birk, El og Eg samt temmelig tarvelige Bøge“ er de væsentligste Bestanddele af Skoven. Dens „Bundvegetation bestaar af *Anthoxanthum odoratum*, *Aira flexuosa*, *A. caespitosa*, *Agrostis alba*, *Milium effusum*, *Molinia coerulea*, *Potentilla Tormentilla*, *Erica*, *Rhamnus Frangula*, *Ilex*, *Stellaria glauca*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris*, *Juncus effusus*, *Lythrum*, *Rubus idæus*, *Ranunculus Flammula*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum*, *Trientalis europæa*, *Corylus Avellana*, *Sorbus Aucuparia*, *Salix cinerea* samt paa store Strækninger en usædvanlig frodig og eksklusiv Vegetation af *Pteris aquilina*. En flere Tønder Land stor, ren Birkebevoxning bestod udelukkende af *B. odorata* med Græsbund, *Melampyrum pratense*, *Trientalis*, *Majanthemum*, *Lastræa filix mas*, *Cornus suecica*, *Luzula*, *Vaccinium Myrtillus* samt Underskov af spredte, lave *Juniperus*, *Ribes nigrum* og krybende *Ilex*.“ Skoven gaar udefter Mosen over i Birkekrat, der grænser nærmest op til „Kærvegetationen“ i Lille Vildmose.

Det er vel noget tvivlsomt, om den Skildring, som C. H. OSTENFELD (1902) har givet af Ellekrat i Omegnen af Frederikshavn, hidrører fra Mosearealer eller ej; men det maa dog anføres, at disse

¹⁾ H. POTONÉ (1906 a) har givet en Skildring af et Par Moseskove, hvor han nævner, at *Humulus* er en for „Erlen-Brücher“ saa ejendommelig Plante, at disse Skove ofte betegnes „Hopfen-Brücher“. Overhovedet viser de af POTONÉ anførte Eksempler megen Overensstemmelse med tilsvarende Formationer i Danmark.

Krats Vegetation i overordentlig meget ligner den, der her er angivet fra jyske Krat og Skove paa Mose. Fra Læsø afbilder OSTENFELD (S. 91) et Ellekrat med frodig Staudevegetation.

C. JENSEN (1902 a, S. IX) giver følgende Beskrivelse af et Krat i Hvalsø-Egnen paa Sjælland. „I Storskoven besøgte ogsaa en lille Ellemose, som om Foraaret staar under Vand, men paa denne Tid var tilgængelig. Den er omgivet af Bøgeskov og meget skyggefuld paa Grund af tætstaaende Ellebuske eller Træer paa deres høje Rodtuer. Mellem Tuerne fandtes *Glyceria fluitans* i Mængde Paa Tuerne voksede høje *Lastræa spinulosa* Jorden paa Tuerne og til Dels Rødder og raadne Stød af El var nogle Steder overtrukket af de to sjældne Mosser: *Geocalyx graveolens* (Schr.) og *Plagiothecium latebricola* (Wils.), *forma propagulifera*. Denne Lokalitet er det eneste hidtil kendte Findested i Danmark for den førstnævnte, den anden findes i lignende Moser flere Steder i Skoven. Af andre Mosser fandtes her *Lepidozia reptans* (L.), *Astrophyllum hornum* (L.), *Amblystegium Juratzkanum* Schimp. og *Plagiothecium silvaticum*“.

K. WINSTEDT (1905) har særlig haft Opmærksomheden henvendt paa Bundvegetationen i Ellesumpe i Valboskoven (i Syd-Sjælland).

En god Forestilling om nordsjællandske Ellemosers Vegetation faar man gennem den hos C. RAUNKJÆR (1909, S. 92) givne Fremstilling; det er dog ogsaa her den stauderige Bundflora, som særlig har været Genstand for Undersøgelse. Iøvrig siges Elleskoven at have afløst Mosmosen og staa paa dennes mere eller mindre omdannede Bund, hvilket synes tvivlsomt, saafremt Skoven virkelig er oprindelig. —

I Henhold til egne, desværre noget faatallige Undersøgelser af Krat- og Skovmose kan den floristiske Sammensætning af denne Formation siges at være følgende. I første Række maa Vedplanterne nævnes (de vigtigste fremhævede).

Juniperus communis	Populus tremula
Pinus silvestris	Alnus glutinosa
Picea excelsa	Betula pubescens
Salix aurita	— verrucosa
— cinerea	Corylus avellana
— hastata	Quercus pedunculata
— pentandra	— sessiliflora
— repens	Fagus silvatica

<i>Myrica gale</i>	<i>Oxycoccus palustris</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Frangula alnus</i>	— <i>uliginosum</i>
<i>Ribes rubrum</i>	— <i>vitis idaea</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Viburnum opulus</i>

Bundfloraen af Karkryptogamer og Fanerogamer har paa de af mig undersøgte Lokalteter været følgende. Ganske utvivlsomt vil den her givne Liste dog ved Undersøgelse af andre Krat- og Skovmoser kunne forøges i høj Grad. I saa Henseende skal navnlig henvises til de af C. RAUNKJÆR meddelte Lister (1909).

<i>Poa pratensis</i>	<i>Melandryum rubrum</i>
<i>Aira caespitosa</i>	<i>Ranunculus acer</i>
<i>Agrostis alba</i>	— <i>flammula</i>
— <i>canina</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
— <i>vulgaris</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Viola palustris</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	<i>Geranium Robertianum</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Geum rivale</i>
<i>Arundo phragmites</i>	— <i>urbanum</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Comarum palustre</i>
— <i>Goodenoughii</i>	<i>Potentilla erecta</i>
— <i>panicea</i>	<i>Rubus idaeus</i>
— <i>panniculata</i>	<i>Lotus uliginosus</i>
— <i>rostrata</i>	<i>Angelica silvestris</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
<i>Equisetum silvaticum</i>	<i>Peucedanum palustre</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Pirola rotundifolia</i>
<i>Aspidium dilatatum</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
— <i>thelypteris</i>	<i>Hottonia palustris</i>
<i>Osmunda regalis</i>	<i>Alectorolophus minor</i>
<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
<i>Paris quadrifolius</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Polygonatum officinale</i>	<i>Valeriana excelsa</i>
— <i>verticillatum</i>	<i>Cirsium palustre</i>
<i>Urtica dioeca</i>	<i>Gnaphalium uliginosum.</i>
<i>Rumex acetosa</i>	

Mosfloraen har paa de besøgte Lokalteter ikke været rig; jeg kan kun anføre følgende Arter, men navnlig Elleskoven rummer sikkert adskillig flere¹⁾.

<i>Astrophyllum</i> <i>hornum</i>	<i>Polytrichum</i> <i>commune</i>
<i>Dicranum</i> <i>scoparium</i>	<i>Plagiothecium</i> <i>silvaticum</i>
<i>Gymnocybe</i> <i>palustris</i>	<i>Sphagnum</i> <i>cymbifolium</i>
<i>Hylocomium</i> <i>parietinum</i>	— <i>recurvum</i> subsp.
— <i>proliferum</i>	— <i>angustifolium</i>
— <i>squarrosus</i>	— <i>teres</i>

Likener forekommer kun epifytisk og synes overhovedet ikke talrige (om de paa *Alnus glutinosa* og *Betula* optrædende Arter se O. GALLØE, 1908, S. 345 o. flg.). Med Rette fremhæver GALLØE, at Bundfloraen i Ellebevoksninger er likenfri.

Skov- og Kratmosen er vel karakteriseret gennem den herskende Vegetation af mere eller mindre tæt staaende Træer og større Buske. Men selvfølgelig gives der alle mulige Overgange fra Skoven eller Krattet til Tørveengen med spredt staaende Træer og lave Buske.

Vore Skov- og Kratmoser svarer til, hvad Tyskerne kalder „Brücher“. Men det anvendte Udtryk korresponderer ikke med, hvad man, i Henhold til den STEENSTRUP'ske Betydning af Ordet, tidligere har forstaaet og maaske endnu forstaar ved „Skovmose“, en Mose nemlig, hvis Tørv indeholder et stort Antal Rester af Træer og Buske. J. J. STEENSTRUP (1841, S. 53 o. flg.) skelnede, som tidligere anført, mellem „Kærmoser“ („Kærenge“), „Lyngmoser“ og „Skovmoser“; de to første Termini refererer sig til den Mosens Overflade dækkende Vegetation, medens den sidste betegner en Egenskab ved Tørvemassens Sammensætning, og altsaa er et rent tørvegeologisk Begreb. Men da nu baade Kærmoser og Lyngmoser i alt Fald i visse Dybder kan indeholde Tørv med et rigt Indhold af Trærester, er der næppe nogen Grund til at opretholde den gamle Terminus „Skovmose“ i den STEENSTRUP'ske Betydning. Derimod kan „Skovmose“ efter min Mening, men i Modsætning til den af WILH. GRAF ZU LEININGEN (1907, S. 21) udtalte Opfattelse, meget vel anvendes som Udtryk for de skovklædte Moser, ganske som

¹⁾ Der kan her henvises til LEOP. LOFSKE's udførlige Omtale af Mosvegetationen i „Erlenbrücher“ og „Erlenmoore“ (1900, S. 109) og til H. PAUL's Studier over Elleskoven paa den sydlige Del af Chimseemosen (1906 a).

„Lyngmose“ eller „Porsmose“ er vel betegnende Udtryk for Moser, bevoksede med en dominerende Vegetation af henholdsvis *Calluna* og *Myrica*. Det kan ogsaa anføres, at TOLF (1899 og 1903) taler om „Skogskärr“ og „Skogsmossar“, SCHREIBER om „Erlenried“ (1908 a) og „Waldmoore“ (1909).

Det er Ellen og Birken, der er Hovedtræerne paa de af mig undersøgte Skov- og Kratmoser. Men det bør straks fremhæves, at Forekomsten af den ene eller den anden Træart vistnok i det væsentlige er betinget af Jordbundens Beskaffenhed. Paa enhver Græsmose (*Carex panicea*-Mose eller *Molinia*-Mose) med større Tørvedybde, d. v. s. en saa stor Dybde, at Undergrundens Beskaffenhed er uden Indflydelse paa Træarternes Trivsel, vil sikkert *Betula*-Arterne, og da ganske særlig *Betula pubescens*, være de dominerende Arter¹⁾. Paa den mere næringsrige Bund vil det derimod være *Alnus glutinosa*, der har Herredømmet. Dette vil saaledes være Tilfældet, hvor Mosen modtager stadig Tilførsel af Næringsstoffer, saasom paa Bakkeskraaninger — derfor følger Ellen oftest Vældmoserne (se ogsaa WILH. GRAF ZU LEININGEN, 1907, S. 20) — eller hvor Mosens Tørvedybde er saa ringe, at en næringsrig Undergrund faar afgørende Indflydelse paa Skovbestandens Beskaffenhed²⁾.

Ogsaa Dyndengens Jordbund vil sikkert i Almindelighed betinge Fremkomsten af Elleskov. Om man derfor tænker sig, at Dynd- og Tørveenge i en af de store Aadale i Jylland overlodes til sig selv, vilde der efter al Sandsynlighed nærmest Aaløbet fremkomme et mere eller mindre bredt Bælte af Elleskov, og indenfor dette et meget bredere Bælte af Birkeskov, adskilt fra Elleskoven af en Blandingszone. Foruden selve Næringsindholdet af Vegetationsvandet har rimeligvis ogsaa dets øvrige Egenskaber, t. Eks. dets Iltindhold, stor Betydning, som vel vanskelig lader sig udsondre fra andre Faktorer. Jo mere bevæget Vandet er, des bedre er Vækstbetingelserne for Ellen; jo mere stagnerende, des mindre

¹⁾ Mine Erfaringer m. H. t. de to *Betula*-Arters Optræden i Skov- og Kratmoser stemmer godt med de af JOH. HELMS (1897) fremsatte Anskuelser angaaende deres Fordeling i Forhold til Jordbunden: *Betula pubescens* er ej alene hyppigere paa Tørvebund end *B. verrucosa*, men naar der en langt bedre Udvikling, medens den sidst nævnte Art overgaar *B. pubescens* paa en mager og tør Bund. Dog fremhæver HELMS med god Grund, at begge Arter befinder sig bedst „paa en velmuldet, lerblandet Sandjord“ (S. 225).

²⁾ Naar WILH. GRAF ZU LEININGEN (1907, S. 19) udtaler, at ikke saa meget Dybden af Mosejorden som dennes Bonitet maa anses for afgørende for den normale Skovs Trivsel, kan dette kun gælde Moser med saa stor Dybde, at Undergrunden sædvanligvis ikke naas af Trærødderne.

godt formaar Ellen at hævde sig, medens *Betula pubescens* til Gen-gæld, men formodentlig kun til en vis Grad, taaler det stagnerende Vand, naar blot Næringsindholdet ej er for ringe¹⁾.

Under alle Omstændigheder danner *Betula pubescens* og *Alnus glutinosa* to Associationer: *Betula*-Mosen og *Alnus*-Mosen, der er forskellige ej alene gennem Hovedtræarternes ejendommelige Fysiognomi, men tillige i høj Grad ved den indenfor deres Omraade herskende Bundflora (se nedenfor). Af de øvrige Træarter er *Sorbus aucuparia* meget hyppig, men forekommer som oftest kun i spredte Individer. Lignende gælder *Populus tremula*, der dog synes at være mindre almindelig end *Sorbus*. De øvrige Træer har endnu mindre Betydning og naar sjælden nogen synderlig god Udvikling paa Mosebund; de enkelte, aabenbart selvsaaede Individer af *Pinus silvestris* og *Picea excelsa*, jeg har truffet paa Moser, der ikke er behandlede med Skovbrug for Øje, har alle i mere eller mindre høj Grad baaret Præg af en tarvelig Vækst.

Jo mere aaben Træbestanden er, des mere Plads bliver der naturligvis for Underskov af de i Listen nævnte Buske. Men Underskoven dannes især af de store *Salix*-Arter og af *Frangula alnus*. Disse Buske danner forøvrig paa mange Steder større og mindre Krat, der er meget enstonige, og hvori *Salix pentandra* spiller Hovedrollen; i denne „Underskov uden Højskov“ kan naturligvis ogsaa andre Vedplanter findes indblandede: *Betula pubescens*, *Solanum dulcamara*, *Salix hastata*, indtil 1 m høj, *Myrica*, ligeledes, o. s. v. Tidligere er nævnt, at sidst nævnte Art kan være fysiognomisk prægende (*Myrica*-Græsmose).

Dværgbuskene (Chamæfyterne) har indenfor Krattet og Skoven sædvanligvis kun ringe Betydning. Men ligesom man kan finde Krat, der alene bestaar af Underskovens Nanofanerofyter, saaledes kan man ogsaa træffe Græsmoser, der direkte gaar over i en Chamæfytformation; der er ovenfor (S. 275) nævnt et Eksempel paa en *Molinia*-Moses Overgang i en *Calluna*-Mose. Saadanne Moser, der i Øjeblikket er erobrede af Dværgbuske, maa dog sikkert betragtes som rent foreløbige Stadier, der, saa snart de beskyttes for Kreaturfærdsel, vil gaa over i Krat eller Skov.

¹⁾ I Følge TOLF (1899, S. 17) er Birken fremherskende i „Löfskogskärren“ indenfor Vestmanlands Len; Arten nævnes dog ikke. Disse Løvskove synes iøvrig meget lig de danske; *Ledum* forekommer foruden en hel Del fælles Arter. — H. PAUL (1910, S. 154) siger under Omtalen af „Moorwaldbestände“ og „Formation des Birkenmoores“, at *Betula pubescens* i Bayern er vigtigst som Mosetræ, langt vigtigere end *B. verrucosa*.

Bundfloraens Udvikling afhænger dels af Associationens Art, dels af Træbestandens større eller mindre Tæthed. I *Betula*-Mosen vil der som oftest være Plads for en nogenlunde rig Glumiflor-Vegetation (af de i Listen opførte og endnu andre Arter, t. Eks. de skovyndende *Carices*), medens andre Stauder er mindre hyppige. Omvendt kan disse blive meget mere fremtrædende i en *Alnus*-Mose, hvor Græsdækket til Gengæld kun er sparsomt. Disse Forhold beror paa, at *Betula*-Arterne som bekendt er udprægede Lys-træer, medens *Alnus glutinosa* sikkert gennemlader en meget mindre Lysmængde end Birken¹⁾. Maaske spiller dog ogsaa andre Forhold en Rolle, saaledes Benyttelsen. Alt efter den dominerende Planteart kan der da fremkomme forskellige Facies, indenfor *Alnus*-Mosen, dannede f. Eks. af *Urtica dioeca*, *Oxalis acetosella*, *Geum urbanum*, *Rubus idaeus* eller *Angelica silvestris*. Indenfor *Betula*-Mosen er Graminé-Facies som nævnt nok saa fremherskende, idet *Aira caespitosa*, *Calamagrostis lanceolata* eller andre er de førende Arter.

Livsvarighed. Medens Vedplanter er de for Formationen afgørende Plantearter, forholder Bundfloraen sig paa følgende Maade. Af de i Listen (S. 374) opførte urteagtige Planter findes kun 3 Therofyter (*Geranium Robertianum*, *Alectorolophus minor* og *Gnaphalium uliginosum*) og 1 toaarig Art (*Cirsium palustre*); ingen af disse spiller nogen Rolle for Bundens Vegetation. Paa Grundlag af Undersøgelser af nordsjællandske Ellemosers Vegetation drager C. RAUNKJÆR (1909, S. 95) den Slutning, at „Ellemosens Bundflora er sammensat væsentlig af Hemikryptofyter og Geofyter“; men især, tilføjes der, er Hemikryptofyt-Procenten høj, hvor *Anemone nemorosa* ikke vokser. Denne Art har jeg hverken truffet hyppig eller i stor Mængde; af andre Rhizom-Geofyter (ialt 13) har især *Convallariaceer* og *Carices* samt Bregner været fremtrædende. Resten og Hovedmassen af Stauderne (37 Arter) er Hemikryptofyter, hvoraf nogle (7) er forsynede med Udløbere, saaledes som den undertiden ganske dominerende *Urtica dioeca* (*Urtica dioeca*-Facies). Selv om mine Iagttagelser fra Skovmoser er mangelfulde, stemmer Resultatet af dem dog med RAUNKJÆR's: Hemikryptofyterne er dominerende.

Om Jordbundsforholdene har jeg desværre paa Grund af Mangel paa Analyser intet at meddele. WILH. GRAF ZU LEININGEN (1907, S. 138) slutter for nogle bayerske Mosers Vedkommende:

¹⁾ Jvfr. CHR. VAUPELL, De danske Skove, Kjøbenhavn, 1863, S. 88.

„Jedenfalls zeigen die Zahlen [af nogle Analyseresultater], wenn auch nicht immer sehr deutlich, dass der Boden des Moorwaldes dem Boden des Hochmoores überlegen an Nährstoff ist; insbesondere die hohen Werte für Kalk, welche sich in der Regel ergeben, weisen darauf hin, dass er sich um flachmoorartige Böden handelt, wo Wald optræder. So beståtte også de Analysen disse Faktum“. Og GULLY (1909) udtaler, at Skovmoserne hører til Overgangsmoser (mellem Lav- og Højmoser).

For danske Skov- og Kratmosers Vedkommende gælder det uden Tvivl, at de m. H. t. Jordbundens Beskaffenhed står Græs-
mosen og Vældmosen meget nærmere end Sphagnum-Mosen.

Skovmoser er jo, ligesom andre Moser, udsatte for Kulturindgreb af forskellig Art. En Afvanding kan, udført indenfor visse Grænser, i Almindelighed næppe siges at virke hæmmende paa Træbestandens Udvikling. Tværtimod er meget højt og stillestående Vand snarest skadeligt for Skovmosens Bevarelse, idet man vil finde, at Træerne paa Lokaliteter med saadant „skadeligt Vand“ sygner hen; som Tegn derpaa maa en meget rigelig Forekomst af epifytiske Likener utvivlsomt opfattes. Forholdet gælder i særlig Grad Alnus-Mosen. Om Afvandingsens Indflydelse paa Skovmoser har jeg desværre kun faa Iagttagelser, der ikke tillader mig at meddele noget alment. H. PAUL (1910, S. 151) siger, at Ellen i Bayern bliver stedse sjældnere i større Bestande paa Mose. Tidligere maa det have været anderledes; men Klimaet er nu næppe saa gunstigt for dens Trivsel. Der tilføjes, at maaske kan også Mennesket ved Afvanding, Mejen o. s. v. være Skyld deri. Naar Ellemosens Bund tørrer ud, vandrer Granen ind. Heller ikke om Betydningen af al anden forstlig Drift, der selvfølgelig i høj Grad vil kunne ændre den naturlige Karakter af Skove og Krat paa Mosebund, kan der her meddeles noget.

Det er paa Forhaand givet, at Afgræsning vil udelukke saa godt som al Selvfornyelse af Skoven; kun paa Punkter, hvor torneede Planter beskytter Opvæksten, kan den finde Sted. At Bundvegetationen gennem Afgræsning mere end hidtil kan udvikle sig i Retning af „Eng“, f. Eks. indenfor Betula-Mosen, er ligeledes rimeligt.

2°. Oligotrafente Samfund.

4. *Sphagnum*=Mosen (Højmosen).

Den egentlige *Sphagnum*-Mose er ligesom *Paludella*-Mosen, men i Modsætning til Græsmosen, en udpræget Form af „Mosmose“. I sin Oprindelse er den derimod uafhængig af Tilstedeværelsen af Vældvand og karakteriseres af en Række andre Arter af Slægten *Sphagnum* end de faa, der optræder i *Paludella*-Mosen.

Ejendommeligt for *Sphagnum*-Mosen er endvidere, at den er tørvebunden, d. v. s. at den, selv en udpræget Tørvedannelse, som Regel opstaar ovenpaa ældre Tørveaflejringer, hvad enten disse nu tilhører Græsmose eller Vældmose. Dermed følger, at Mosens Niveau ligger over Overfladen af de med den i umiddelbar Forbindelse værende Græsmoser eller Vældmoser.

At i alt Fald større *Sphagnum*-Mosers Overflade er hvælvet og højest omtrent paa Midten (deraf som bekendt Betegnelsen Højmose), er yderligere et Kendemærke, der adskiller den fra Græsmosen, men ikke fra Vældmosen. Overfladens Hvælving staar i nøjeste Forbindelse med *Sphagnum*-Arternes Vækst og Mosens Alder og skyldes ikke nedenfra virkende Tryk.

Endelig karakteriseres *Sphagnum*-Mosen ved dens overordentlig store Indhold af Vand, hvilket væsentlig skyldes *Sphagnum*-Arternes fremragende Evne til direkte at opsuge og at fastholde det atmosfæriske Vand. Det levende *Sphagnum*-Dække virker som Vandopsamler og vedligeholder derved ogsaa hele Tørvemassens Forsyning med Vand.

Om end *Sphagna* i Almindelighed er det vigtigste Element i *Sphagnum*-Mosens levende Plantedække, gives der dog Former af *Sphagnum*-Moser, hvor *Sphagnum*-Arternes Vækst enten endnu er svag, fordi den er i sin første Udvikling, eller stærkt reduceret; dog er disse Former uden mindste Tvivl nærmest beslægtede med den egentlige *Sphagnum*-Mose, hvilket nærmere vil fremgaa af den Række Eksempler fra danske Lokalteter, som, tildels i Tilslutning til tidligere omtalte, anføres i det følgende. De benyttede Paradigmer kan suppleres med forskellige i Litteraturen foreliggende Skildringer.

Lille Økssø i Rold Skov (G. M., K 23) er paa alle Sider omgivet af Lyngmose, og denne atter af Skov. Den ca. 16 ha

store Mose er en *Erica*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose, paa hvis Overflade det levende *Sphagnum*-Dække paa Grund af stærk Afvanding nu er i høj Grad tilbagetrængt. I 1880 (Generalstabens Maaling) og en Del Aar derefter skete Afvandingen af Arealet dels ved en enkelt i Syd fra Søen udgaende Grøft, dels ved en om hele Mosen løbende Landgrøft. Først senere (vist omkring Aarhundredskiftet) blev der ved Statsskovvæsenets Foranstaltning gravet en Del fra Søen til Mosens Udkanter radiært gaaende, dybe Grøfter, som fuldførte Ødelæggelsen af den baade i naturhistorisk og æstetisk Henseende meget interessante Plet uden at give nævneværdig økonomisk Vinding. I 1909 kunde man konstatere en stærk Sammensynkning af Mosens Overflade ned mod Søen og ud mod Grøfterne. Tørvemassen er mere end 2 m mægtig.

De kraftige Tuer paa Lyngmosen er alle dannede af *Eriophorum vaginatum*; men Tuerne er nu overgroede af Dværgbuske: *Erica*, *Calluna*, *Empetrum* og *Andromeda*; derimod har jeg (ved 3 Besøg med Aars Mellemlum) aldrig fundet *Myrica*. De to første er langt de vigtigste, vistnok omtrent lige talrige. Afvandingen har haft en meget kendelig Indflydelse paa *Calluna*'s Vækst; ti indtil en Afstand af ca. 3 m fra Grøfternes Rand er *Calluna* meget kraftigere end paa Størstedelen af Partiet mellem Grøfterne, hvor *Erica* og *Cladonia rangiferina* i nok saa høj Grad præger Mosens Overflade. Fra den omgivende Skov har følgende Vedplanter indfundet sig. Langs Grøfterne ses enkelte Individuer af *Vaccinium myrtillus* (med kraftig Pælerod, men endnu uden Udløbere). Nær Søens sydlige Kant findes en større *Picea excelsa*, og især langs Grøfterne saar *Pinus montana* sig selv. Denne Invasion af Bjærgfyr og Blaabær var i 1896, da jeg første Gang saa Mosen, ikke foregaaet; men med Afvandingens Gennemførelse vil Fyr og Gran og Blaabær vel i Tidens Løb vinde større Udbredelse. Som sagt er Mosens Højnelse gennem *Sphagnum*-Væksten nu standset. Kun paa Tuerne finder man *Sphagnum acutifolium*. Iøvrig *Dicranum Bergeri* hist og her, foruden de sædvanlig forekommende xerofytiske Mosser¹⁾.

Selve Lille Økssø var i 1880 næppe 0,5 ha stor, og da jeg i 1896 saa den, syntes den endnu mindre end angivet paa G. M., ligesom ogsaa Formen af Søen vistnok var noget ændret i Aarenes

¹⁾ Vegetationen paa Mosen om Lille Økssø svarer vist i det væsentlig til den i Uglemosen i samme Skovkompleks raadende Vegetation, der er skildret af ADOLF STEEN (1891).

Løb. Søen er uden Tilløb og havde heller intet Afløb, før den ovenfor nævnte Grøft i Syd blev gravet. — Langs næsten hele Søens Kyst fandtes i 1896 og 1901 et forholdsvis smalt Tilvækstbælte, men formodentlig paa Grund af Søens ringe Størrelse og dens for Vindens Virkninger ret dækkede Beliggenhed viste der sig ingen synderlig Forskel m. H. t. Tilgroningens Styrke paa de forskellige Punkter af Bæltet. Dette kunde inddeles i følgende Zoner.

1) Yderst voksede *Sphagnum cuspidatum* sammen med *Alger*, *Hypnum fluitans* og en Vandform af *Cephalozia media*. Denne Zone var kun meget smal, 30—50 cm, og gik snart over i 2), hvor *Sphagnum cuspidatum* dannede Bundvegetationen, medens *Carex limosa* voksede derpaa i en meget kraftig og tæt Ring. Ganske enkelte *Molinia* og *Scheuchzeria palustris*. 3) Herefter fulgte en Zone, lidt højere og lidt mindre fugtig, med *Agrostis canina* i tæt Bestand, enkelte smaa Tuer af *Eriophorum vaginatum* og *Carex canescens*. 4) Den inderste Zone dannedes af *Sphagnum apiculatum*, *S. medium* og *S. rubellum*; i Sphagnum-Dækket fandtes tilføjede *Jungermannia anomala* og *Cephalozia media*. Den yderste Del af denne Zone var karakteriseret af *Carex limosa* og *Scheuchzeria palustris*, den inderste af *Rhynchospora alba* og *Carex rostrata*, i ringe Mængde. For hele Zonen noteredes *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus*, *Andromeda* og *Drosera rotundifolia*.

Næsten umiddelbart indenfor dette Tilvækstbælte begyndte ogsaa i 1896 den lyngklædte *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose. Uden Tvivl er denne skarpe Grænse dog kunstig, fremkaldt ved en ret pludselig Vandstandssænkning, der formodentlig betingedes ved Gravningen af Afvandingsgrøften i Syd. Man maatte vente at have fundet en endnu kraftigere Zone, især bestaaende af *Eriophorum vaginatum*, end den nu raadende.

I 1909 var der sket den Ændring af Tilvækstbæltet, at der udenfor den smalle *Sphagnum cuspidatum*-Facies var fremkommet en ligeledes smal Bræmme af *Carex rostrata*, og at *Agrostis canina*-Zonen nærmest var forsvunden. Paa de højeste Partier af den inderste *Sphagnum*-Zone (ovenfor 4) var fremkommet *Gymnocybe palustris*, der ej tidligere var set. Endog her havde et enkelt Individ af *Pinus montana* slaæet an¹⁾.

¹⁾ I denne Sammenhæng kan erindres om en af S. PETERSEN (1872, S. 247) given Beskrivelse af den nær Faaborg liggende Sortesø med dens Omgivelser. Den lille Sø er „omgivet af en Bræmme af Hængedynd, overklædt med *Sphagnum*“; denne Bræmme er atter omgivet af en „Lyngrevle“.

Ca. 2 km Nordøst for Lille Økssø ligger den noget større Mossø. Den er paa alle Sider, undtagen langs den nordøstlige Kyst, omgivet af Lyngmose, der, saa snart Terrænet hæver sig, gaar over i aaben Mark (Vest og Nord) eller i Skov (Øst og Syd). Ogsaa her er i sin Tid foretaget en Sænkning af Vandspejlet i Søen, hvorved de nærmest denne liggende Dele af Mosen er sunkne stærkt sammen. Søen er uden Tilløb; Afløbet er i Sydøst. Siden Generalstabens Maaling 1879—1880 er der i 1896 i den vestlige Side af Søen fremkommet et Tilvækstbælte, der er ca. 50 m bredt. Grundlaget for dette Bælte er (i Henhold til Undersøgelser 1896 og 1901) *Sphagnum recurvum*, der yderst er begrænset af et smalt Bælte med *Hypnum fluitans*; men det deles ved Fanerogamernes Optræden i følgende Underbælter. 1) En *Carex rostrata*-Zone, hvor der foruden *Carex rostrata* findes *Carex canescens*, enkeltvis, *Eriophorum polystachyum*, *Comarum*, temmelig rigelig, *Hydrocotyle*, i Mængde, *Peucedanum palustre* og *Lysimachia vulgaris*. 2) En *Eriophorum vaginatum*-Zone, der ligger saa højt, at *Sphagnum recurvum* let kan komme til at lide af Mangel paa Fugtighed. Her desuden *Hypnum stramineum*, *Molinia* og *Aira flexuosa*, der indfinder sig paa Tuerne af *Eriophorum vaginatum*.

Indenfor Sphagnum-Bæltet følger en Zone, hvor *Molinia* er dominerende, og hvor *Juncus conglomeratus* forekommer i rigeligt Antal, medens Mosdækket væsentlig bestaar *Polytrichum commune*. Og denne *Molinia*-Zone gaar derefter over i *Calluna*—Sphag-

I Hængedyndet findes *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris* og *Malaxis paludosa*. „Paa Nordbredden, hvor Bakken træder tæt ned til Søen, er Hængedyndsbræmmen meget smal, og de nævnte Planter forsvinde derfor, men erstattes af den jyske *Empetrum nigrum*, *Lastrea dilatata* tiligemed en *Calamagrostis*-Art, der vistnok er en Form af *C. lanceolata*. Paa den sydlige Bred fortsættes Hængedyndet i en lille Engstrækning; her vokser *Empetrum* temmelig almindelig. Paa den sydlige Bred voxe nogle faa Exemplarer af *Scheuchzeria*,“ . . . Denne Vegetation svarer formentlig ret nøje til den her skildrede fra Lille Økssø; paa begge Lokalteter opstaar Sphagnum-Mosen direkte i det antagelig meget næringsfattige Vand. Samme Sø er Genstand for Omtale i en af A. EDM. ANDERSEN afgiven Ekskursionsberetning (1909, S. 186); han meddeler en Fortegnelse over Sphagnum-Bæltets Flora, men hverken *Scheuchzeria* eller *Malaxis* nævnes; derimod: *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus*, *Molinia*, *Eriophorum polystachyum*, *Potentilla erecta*, *Aspidium thelypteris*, *A. cristata*, *Comarum*, *Peucedanum palustre*, *Galium uliginosum*, *Carex panicea*, *C. stellulata*, *C. rostrata*, *C. glauca*, *C. canescens*, *Viola palustris*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Rhynchospora alba*, *Cicuta*, *Osmunda* og *Empetrum*. Næppe alle de her nævnte Planter vokser vel i det egentlige Sphagnum-Bælte.

num-Mosen, der brændte i Maj 1895. Aaret efter saas bl. a. *Vaccinium vitis idaea* og *Chamaepericlymenum suecicum* i Mængde; den første gør sig, ligesom i Heden, særlig gældende efter Brande.

Langs den nordøstlige Kyst findes en meget smal Opgrøde, der dog ikke gaar ind under „Mose“: yderst en *Scirpus palustris*-Zone med *Littorella*, i meget tæt Bestand, *Lobelia Dortmanna* og *Hypnum fluitans*; den gaar jævnt over i en *Carex rostrata*-Zone med *Juncus supinus*, *Carex lasiocarpa*, *Agrostis canina*, *Sphagnum recurvum* og *S. cymbifolium*. Indenfor findes en meget blandet Vegetation, der ikke skal nærmere beskrives. —

Den af Skov paa alle Sider omsluttede Pøt Sø, tæt ved Silkeborg (G. M., O 14), er tidligere omtalt af BAAGØE og KØLPIN RAVN (1896, S. 306), der henregner den til Søer med en fra de øvrige Silkeborg-Søer noget afvigende Vegetation. Deres Oplysninger kan suppleres med følgende (efter Optegnelser 1911). I Vest og Nord er den omgivet af Lyngmose med over 1 m Tørv. Naturligt Tiløb mangler; dog tilføres gennem en Grøft i Nordøst Vand af fremmed Beskaffenhed. Afløb sker ligeledes gennem en Grøft (fra Søens sydøstlige Hjørne).

Lyngmosen er stærkt udgrøftet, delvis beplantet. Medens der i 1874—76 (G. M.) ikke syntes at finde nogen Tilvækst Sted langs Søens Bredder, er der aabenbart siden den Tid og ved Vandstandsforholdenes Regulering sket en ret intensiv Tilgroning. Der er fremkommet et paa visse Sider bredt Bælte, hvor *Sphagnum recurvum* subsp. *amblyphyllum* er fremherskende; herigennem er Søens Omraade blevet stærkt indskrænket. Dog er den nordlige Kyst delvis begrænset af en stejl Tørvebrink (saaledes som BAAGØE og KØLPIN RAVN ogsaa har bemærket det), delvis i meget ringe Tilgroning. Den største Tilvækst finder nu Sted fra Vest mod Øst, ligesom det gamle, meget større Søbassin i sin Tid er tilgroet i samme Retning.

I *Sphagnum*-Bæltet findes *Typha latifolia*, spredt, men talrigst i de ydre Dele og her i ret homogene Bevoksninger (udenfor Bæltet ses Grupper af *Typha angustifolia*). Endvidere: *Carex rostrata*, *Eriophorum vaginatum*, i den indre Del af Bæltet, *Agrostis canina*, *Juncus effusus*, enkeltvis, *Equisetum fluviatile*, *Calla palustris*, svag, og smaabladet, kun i *Typha*-Zonen kraftig, *Rumex hydrolapathum*, *Comarum*, *Peucedanum palustre*, *Menyanthes* og muligvis endnu flere Urter. Meget spredt, men talrigst nær Skovgrænsen, forekommer følgende Vedplanter: *Erica*, *Oxycoccus*, *Salix aurita*, *Be-*

tula, smaa og lavklædte Individer omtrent helt ud til *Typha*-Zonen, samt enkelte *Pinus silvestris*. — Langs den vestlige Side gaar Sphagnum-Bæltet paa visse Steder over i et af *Polytrichum commune* dannet Bælte med *Eriophorum vaginatum*, *Picea excelsa*, *Myrica* og *Molinia*.

Ved Øst- og Sydsiden af Søen er Forholdene noget anderledes. Vel danner *Sphagnum* ogsaa her Bundvegetationen, men Gennemstrømningen af fremmed Vand har fremkaldt en noget kraftigere, dog kun smal Rørsump (af *Typha*, *Arundo*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Calla* o. enk. a.). Langs Løbet findes *Alnus glutinosa*, der ellers ikke forekommer i Sphagnum-Bæltet. —

Som tidligere omtalt (MENTZ, 1910, S. 24) findes der i Nørre Aa Dalen hist og her Partier i mere eller mindre fremskreden Overgang fra Græsmose til Sphagnum-Mose. Ovenfor (S. 280) er det allerførste Stadiet i denne Udvikling — i Form af *Aira flexuosa*-Mose — kort beskrevet. To andre Stadier, der nærmest maa henregnes til Sphagnum-Mose, bør anføres her.

Nord for Løvskal (G. M., M 18) findes en Engkrog, hvor Overfladen let skønnes at være hvælvet, og hvor Vegetationen er vidt forskellig fra de nærmest omliggende Græsmosers. Overfladen falder fra Kote 3,69 til alle Sider (se Fig. 12; paa Grund af Nivellementets Ufuldstændighed fremgaar det stærkest hvælvede Partis Form og Retning dog ikke helt rigtig af Kortet; det strækker sig nærmest i Retningen fra Kote 3,69 til Kote 3,36). Dette hvælvede Parti, der omfatter Hovedarealet af det paagældende Engstykke, er *Eriophorum vaginatum*-Mose, hvor der, foruden *Eriophorum vaginatum*, forekommer *Aira flexuosa* i stort Antal. Iøvrigt: *Carex Goodenoughii*, talrig, *Molinia*, *Poa pratensis*, *Luzula multiflora*, talrig, *Potentilla erecta*, *Hydrocotyle* o. enk. a. Urter. Mosvegetationen mellem *Eriophorum*-Tuerne bestaar af *Sphagnum cymbifolium*, S.

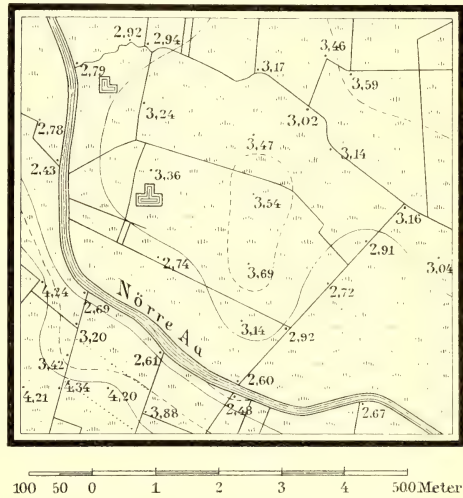


Fig. 13. Parti af Mosen nær Løvskal.
Jvfr. Teksten S. 385.

Højdekoterne er angivne i m.

acutifolium, *S. fimbriatum*, *S. apiculatum*, *Hylocomium squarrosum*, *H. proliferum*, *H. parietinum* og *Dicranum scoparium*. Paa Turner vokser *Calluna*, *Erica*, *Empetrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Oxycoccus* og *Betula verrucosa*. — En Analyse af Jordbunden, fore-

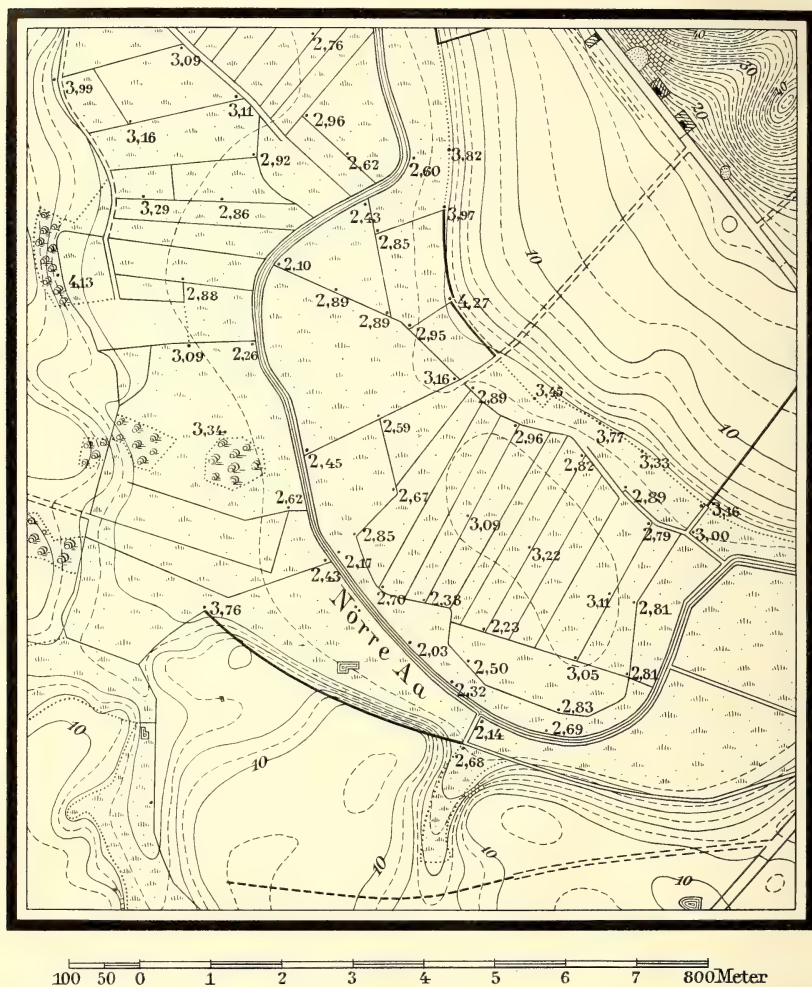


Fig. 14. Partia af Mosen mellem Tindbæk og Skjern. Jvfr. Teksten S. 387. Højdekoterne er i m. Af de angivne Krat findes nu kun Spor tilbage.

tagen paa Grundlag af 3 Prøver i to Dybder indenfor Omraadet, findes i Tabel 4, Nr. 1.

Paa den store Engkrog mellem Tindbæk og Skjern Nord for Aaen (G. M., M 18) findes et Højmooseareal i endnu mere frem-

skreden Udvikling. Terrænets Overflade falder her fra Kote 3,22 saavel udad mod Aaen som indefter (se Fig. 14), og er i overordentlig høj Grad tuet; formodentlig har Kreaturerne Nedtræden bidraget stærkt til at gøre Tuerne, der er dannede af *Eriophorum vaginatum*, større. *Aira flexuosa*, *Molinia*, *Carex Goodenoughii* og *C. panicea* danner et dog ikke sammenhængende Græsdække mellem Tuerne; af Urter bemærkes kun *Galium hircynicum*. Paa Tuerne vokser *Aspidium thelypteris*, *Erica*, *Calluna* og *Empetrum*; især den sidste er meget stærkt fremtrædende; dens mørkegrønne Tone giver hele Arealet et ejendommeligt fløjlsagtigt Skær. Talrige Individuer af *Juniperus communis* findes spredte, og enkelte *Pinus silvestris* og *Picea excelsa* har saaet sig selv paa den forholdsvis tørre Bund, hvor Mosser nu ingen synderlig Rolle spiller. — Jordbunden er i Overfladen en lys og uformuldet Sphagnum-Tørv; Analyse deraf (Gennemsnit af 3 Prøver) findes i Tabel 4, Nr. 2.

Om de to i det foregaaende beskrevne Arealer gælder det, at de danner isolerede Banker med større Tørvedybde end paa de nærmest omgivende Græsmoser. Muligvis under nogen Paavirkning af Trykvand er de i Tidens Løb blevet saa højtliggende, at de er berøvede de bedre Ernæringsvilkaar, som Græsmoserne udenom har kunnet drage Fordel af; derved er en Vegetation af mere nøjsomme Plantearter blevet den dominerende og har fremkaldt Dannelsen af helt nye Formationer. —

Paa Vandskellet mellem et af Nørre Aaens Tilløb, Vejlebæk, og Skals Aa (G. M., L 18) møder man en udpræget *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose i den ca. 38 ha store Fousingø Højmose. En rig Sphagnum-Vækst danner Grundlaget; det er dog væsentlig tue- og pudedannende Arter: *Sphagnum papillosum*, *S. rubellum* og *S. medium*. Iøvrig *S. tenellum* og langs Kanten af de i Mosen i sin Tid gravede, talrige, men smaa og delvis tilgroede Tørvegrave *S. apiculatum*; Genvæksten i Gravene skyldes *S. cuspidatum*, som næsten kun forekommer der, og paa hvis Overflade *Rhynchospora alba*, *Eriophorum polystachyum* og *Drosera rotundifolia* har indfundet sig. Mosens stærkt tuede Overflade betinges dog ej alene af Sphagna, men i endnu langt højere Grad af *Eriophorum vaginatum*. JAC. HARTZ (1904, S. XXXIX), der kort berører Mosens Vegetation, nævner ikke denne Art, men *Scirpus caespitosus*, som jeg ikke har bemærket. Paa Tuerne er *Calluna* især talrig; desuden *Erica* og *Empetrum*, medens *Andromeda* og *Myrica* forekommer baade paa Tuerne og udenfor deres Omraade.

Til de lyngklædte Tuer er *Hylocomium parietinum* og *Stereodon ericetorum* knyttede; her er ogsaa *Gymnocybe palustris* talrig, og *Cladonia rangiferina*, der overalt i Mosen er meget hyppig, naar der sin kraftigste Udvikling. Mod Mosens Udkanter udmærker baade *Calluna* og *Myrica* sig ved en langt mere frodig Vækst end inde paa Mosen. Tillige bliver *Myrica* efterhaanden mere dominerende, og den danner paa mange Steder langs Randen et over 10 m bredt og ret homogent Bælte, hvori dens Højde er ca. 80 cm. I dette Bælte, der udædtil danner Lyngmosens Afslutning, vandrer *Betula pubescens* ind; ogsaa her finder man hyppig Tørvegrave, hvori Genvæksten nu i det væsentlige bestaar af *Molinia*, *Agrostis canina* og *Carex hirta*. *Myrica*-Bæltet gaar jævnt over i en Randzone af *Betula*-Mose, hvor baade *Betula pubescens* og *B. verrucosa* danner Hovedvegetationen, og hvor endvidere findes: *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Salix cinerea*, *S. aurita*, *Frangula alnus* og *Juniperus communis*. —

Den lavt liggende Del af Vendsyssel, der overhovedet er rigt paa store Mosearealer i forskellige Udviklingsfaser — nogle er nævnt i det foregaaende — ejer som bekendt ogsaa meget anselige Strækninger af Sphagnum-Mose: Store Vildmose, Hals Mose, Hov Mose, Ulsted Mose, Lundergaard Mose, Kolmose, de store Moser ved Foden af „Grenen“ og endnu andre. Nogle af disse omtales nedenfor.

Store Vildmose er, som tidligere sagt (S. 295), for en meget stor Del begrænset af vidtstrakte Engdrag af forskellig Beskaffenhed. Naturligvis findes ingen skarp Grænse mellem Græsmose og den egentlige Vildmose, men efter den foreløbig udførte Afstikning af Grænsen at regne kan det siges, at den egentlige Vildmose, d. v. s. den mere eller mindre lyngklædte Sphagnum-Mose omfatter 6243 ha (eller lidt over 11,300 Td. L.), altsaa meget nær den Størrelse, som angives af BRINCK-SEIDELIN (1828, S. 58), nemlig 12 à 13,000 Tdr. Ld., og af E. DALGAS (1880, S. 211); sidstnævnte siger, at „den egentlige Hede-Mose neppe udgjør mere end ca. 12,000 Tdr. Land, hvoraf 8460 Tdr. L. høre under Stamhuset Birkelse, medens Resten ejes af Beboerne i Bjergsted, Nørhalne og Tylstrup“.

Fra et Par højt liggende Punkter i Mosens umiddelbare Nærhed — Birsted Kirkebakke og Sandalsbjærg — modtages det stærkeste Indtryk af den imponerende Flade, hvis Grænser man ikke øjner, og hvis overordentlig monotone Ensformighed fremkalder en skarp og meget ejendommelig Modsætning til det omgivende Land af Eng og Ager. Har man først passeret det paa alle Sider af

Materiale til Grundlag for sin Fremstilling. Af det DALGAS' Afhandling ledsagende Kort (Fig. 2) fremgaar det, at Mosens højeste Punkt ligger omtrent i Mosens Længde-Midtlinje, men dog nærmere Mosens sydlige Rand end den nordlige; her er Højden o. H. ca. 10 m, og herfra falder Mosens Overflade til alle Sider (se Fig. 15). M. H. t. Tørvemassens Mægtighed, Undergrundens Beskaffenhed¹⁾ og øvrige geologiske Forhold henvises til DALGAS og A. JESSEN; den første vender atter tilbage til en Omtale af Mosens Forhold (1883, S. 156) uden dog at have noget væsentlig nyt at meddele.

Som fremhævet af A. JESSEN (S. 321) har St. Vildmose „hverken noget egentligt Tilløb eller Afløb; Overskuddet af Vand søger ud til de to Aar Ryaa og Lindholm Aa,“

Vegetationen i den egentlige Vildmose har jeg paa mange Punkter undersøgt ved at vandre langt ind over de endnu uberørte Partier; noget afvigende Indtryk modtager man ikke paa en Vandring f.Eks. tværs over Mosen. Den store Kærne er en *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose, hvis Tuer ganske vist overalt er isprængte *Calluna* og *Erica*. Først mod Udkanterne, hvor baade den naturlige og den ved Kulturindgreb fremkaldte Afvanding gør sig stærkest gældende, faar Dvergbuskene mere Magt; Mosen bliver da *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose eller nærmer sig stærkt til næsten ren *Calluna*—*Sphagnum*-Mose.

Eriophorum vaginatum—*Sphagnum*-Mosen fremkalder straks et yderst monotont Indtryk. Dens Overflade er dog ingenlunde jævn; ti større plane Partier, der er bevoksede med et ret homogent *Sphagnum*-Dække, veksler med højere liggende Partier, dannede dels af tue- og pudedannende *Sphagna*, dels af Tuerne af *Eriophorum vaginatum* og *Scirpus caespitosus*. Der kan altsaa skelnes mellem *Sphagnum*-Flader og de af *Sphagnum* eller af de nævnte Cyperacéer dannede Forhøjninger.

Sphagnum-Fladerne er især sammensatte af den udpræget hygrophile *Sphagnum cuspidatum*, men tillige af den mindre Fugtighed krævende *Sphagnum apiculatum*. Nærmest Fladernes Kanter vokser hyppig *Sphagnum tenellum*, og ude paa Fladerne, helst paa lidt højere Niveau, har jeg truffet smaa isolerede Bestande af *Sphagnum compactum*, men jeg tror ikke, denne Art betyder noget for Fladernes Konstitution. Af Halvmosser forekommer

¹⁾ BRINCK-SEIDELIN (1828, S. 59) meddeler forskelligt om Store Vildmose, hvilket dog er uden synderlig Interesse; her fortjener at anføres: „Vistnok har Vildmosen været Havbund“.

Cephalozia catenulata, *Jungermannia inflata*, *Kantia trichomanis*, *Lepidozia setacea* og *Odontoschisma Sphagni*. Paa Flader, der synes lidt tørrere end *Rhynchospora*—*Sphagnum*-Flader, har jeg fundet *Hypnum fluitans* var. *falcatum*.

Det er sjældent, at *Sphagnum*-Fladerne er fuldkomment „rene“. Ofte ses Fanerogamer at have faaet Fodfæste i det bløde Dække; som de almindeligste har jeg fundet *Eriophorum polystachyum*, *Rhynchospora alba* og *Drosera rotundifolia*; mindre hyppige er: *Rhynchospora fusca*, *Carex rostrata*, *C. limosa*, *C. Goodenoughii*, *Agrostis canina*, *Drosera intermedia* og *D. longifolia*. Lange og kraftige Skud af *Eriophorum polystachyum* stikker op gennem Mosset, der i de dybere Lag er gennemsat af samme Planter Udløbere; den bidrager vel en Del til at fæstne Jordbunden paa Fladerne, men dens underjordiske Skuddele formaar naturligvis ikke at bære et Menneskes Vægt; ti ved at træde paa en selv tæt bevokset Flade synker man ned i den bløde Masse. Hist og her vandrer *Eriophorum vaginatum* eller *Scirpus caespitosus* ind paa *Sphagnum*-Fladerne; efterhaanden kan den ene eller den anden af disse Arter eller begge i Forening erobre Pladsen, og deres Tuer bliver da „landfaste“ med den omgivende Vegetations.

Forhøjningerne, der hæver sig mere eller mindre højt over *Sphagnum*-Fladerne, er som nævnt et Aggregat af *Sphagnum*-Puder, Cyperacé-Tuer og den dertil knyttede Vegetation. *Sphagnum*-Puderne bestaar af *Sphagnum medium*, *S. rubellum*, der begge er overordentlig almindelige og gjerne følges ad, *S. acutifolium*, *S. cymbifolium* og *S. centrale* (kun funden en Gang). Dertil slutter sig den yderst almindelige *Gymnocybe palustris*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Leucobryum glaucum*, *Dicranum Bergeri* og *D. scoparium*; af pleurokarpe Mosser synes *Hylocomium parietinum* og *Stereodon ericetorum* begge hyppige. Yderligere har jeg en enkelt Gang fundet *Sphagnum fimbriatum* dels under *Salix aurita*, dels udenfor Buskenes Omraade; om den spiller nogen Rolle som Pudedanner, kan jeg dog ikke sige; den er tidligere af C. JENSEN funden i den nordlige Del af Store Vildmose. Af Halvmosser er sammen med *Dicranum Bergeri* truffet *Mylia anomala*.

Medens de bløde *Sphagnum*-Puder let giver efter, danner Cyperacé-Tuerne Forhøjningernes faste Punkter. Langt den vigtigste Art er *Eriophorum vaginatum*. Dette kan være vanskeligt nok at bedømme f. Eks. i Højsommeren; men ved Foraarstid, naar *Eriophorum vaginatum* præsenterer sin hvide Fnug, er det let at skønne,

at den er *Scirpus caespitosus* langt overlegen i Antal; jeg har endda passeret store Strækninger af Mosen, f. Eks. fra Manne Overdrev til Luneborg, hvor *Scirpus* slet ikke blev iagttaget. Alt efter som de overordentlig faste Tuer af de to Cyperacéer vokser til, efterlader de en kompakt Masse af kun delvis forraadnede Rødder og Rhizomdele. De afgiver den vigtigste Boplads for de Dværghuske, som efterhaanden indfinder sig paa de yngre Stadier i Forhøjningernes Udvikling. Vel ser man Kimplanter af baade *Erica* og *Calluna* paa Sphagnum-Fladerne, men de maa, i alt Fald for *Calluna*'s Vedkommende, hurtig gaa til Grunde; ti jeg har i Vildmosen kun sjælden fundet større Eksemplarer af disse to Planter paa Fladerne. Derimod vokser de som sagt paa Cyperacé-Tuernes Overflade. Skæres en saadan lyngbevokset Tue igennem paa langs, finder man den yderst bestaaende af en tørrere Skjold, dannet af dels friske, dels døde Dele; mellem disse er en større eller mindre Mængde Stammer og Grene af *Calluna*, *Erica* m. fl. indfiltrede. Indenfor den nævnte Skjold finder man Tuens overordentlig seje Kærne, der alene bestaar af de meget lidt omsatte Rhizomdele og Rødder, og i denne Kærne, der er mere eller mindre vanddrukken, fordi den let suger Vandet til sig og fastholder det med megen Energi, udbreder Lyngplanternes Rødder sig. Jo højere Tuen er, des tørrere er den nær Toppen. Forøvrig naar baade *Calluna* og *Erica* en kummerlig Udvikling i Sammenligning med den, der kendetegner Individerne f. Eks. paa afvandet Mose; helt eller halvt udgaaede Grene er hyppige; de friske Grene er forholdsvis blad- og blomsterfattige. Dog bidrager Ericacéernes Affaldsmasser ogsaa noget til Tuernes Vækst.

Foruden de to nævnte Ericacéer forekommer indenfor Forhøjningerne *Andromeda* og *Oxycoccus*, som med deres Udløbere vandrer ud over Sphagnum-Fladerne; heller ikke *Andromeda* naar den frodige Udvikling, som den andetsteds, paa mere tør og mere udluftet Bund, kan undergaa. Endvidere *Empetrum*, især paa de tørrere Tuer, men ikke synderlig hyppig. Endnu sjældnere langt inde i Mosen er *Vaccinium uliginosum*. Og *Myrica gale* har i St. Vildmose kun en meget begrænset Udbredelse.

Enkelte Grupper af *Narthecium ossifragum*, der er knyttet til Forhøjningerne, har jeg truffet nær Lunerne udfor Toftegaard; det er den eneste af mig iagttagne Forekomst i St. Vildmose. Ejendommeligt nok synes den ligesaa sparsom i Lille Vildmose (se O. G. PETERSEN, 1896, S. 166).

Paa de tørreste Partier af Tuerne indfinder *Cladonia rangiferina* sig i Mængde; hyppig er ogsaa *Cladonia coccifera* og *C. furcata*; mindre almindelig *C. uncialis*, der holder sig til et noget fugtigere Substrat. En enkelt Gang er truffet *Cladonia verticillata* (paa Overfladen af en udgaaet Tue af *Scirpus caespitosus*).

Afvingelser fra den normale *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose frembyder de bekendte Smaasøer: „Gaaselunerne“ i det nordøstlige Hjørne af Mosen og de langstrakte Luner nærmest den vestlige Side, omtrent ret udfor Toftegaard. Fra den vistnok største af disse Smaasøer, Øvre Gaaselune, meddeles følgende Iagttagelser. Den østlige Kyst bestaar af en skarp Tørvebrink, hvor Tørvemassen stadig ved Vandets Bevægelse borteroderes. Langs den vestlige Kyst foregaar der derimod en ganske rig Tilvækst. Vegetationen falder udefra indefter i følgende Zoner (kun de mest karakteristiske Arter nævnes). 1) Yderst et Bælte af *Nuphar luteum* med *Typha latifolia*. Det afløses af 2) en *Menyanthes*-Bevoksning, hvori spredt *Polygonum amphibium*. Indenfor denne følger 3) et af *Lysimachia thyrsiflora* og *Carex rostrata* dannet Bælte med en meget rig Bundvegetation af *Sphagnum cuspidatum*. 4) *Carex rostrata* bliver langt den mest fremtrædende, men *Juncus conglomeratus* er indblandet. 5) Et af *Juncus conglomeratus* væsentlig dannet Bælte. 6) En kraftig Vegetation af *Eriophorum vaginatum*, der hurtig gaar over i den egentlige *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose. De to sidste Zoner, de eneste, der var let tilgængelige, var naturligvis ikke „rene“; men Arealet var ved Besigtigelsen dels slaaet, dels afgræsset; derfor kan Vegetationen kun gives saa summarisk, som sket er. — Det siges af stedkendte Folk, at Lunen langsomt flytter sig mod Øst, hvilket utvivlsomt ogsaa er rigtigt. Det samme er Tilfældet med de smaa Søbækkener, der findes ved visse af de paa Borrís Hede af GALLØE og C. JENSEN (1906) beskrevne Moser.

Lunerne udfor Toftegaard er langstrakte i Nord til Syd og ganske smalle; de er omgivne af lodrette Brinker og synes uden anden Tilvækst end den, der besørges af *Sphagnum cuspidatum*; de med *Empetrum*, *Calluna* o. s. v. beklædte Tuer naar helt ud til det mørke Vand.

A. JESSEN (1899, S. 325) mener ikke, at Lunerne i St. Vildmose er Rester af tidligere eksisterende, større Søer, „men vistnok kun Pletter, der holdes fri for Tørvedannelse og Tørvedynd ved stærke Kildevæld i Bunden“. I sidst nævnte Retning giver

Vegetationen dog ingen som helst Antydning; findes Kildevæld, er de i alt Fald snarest meget langsomt virkende. Der synes forøvrig næppe at være nogen Grund til ikke at antage, at Lunerne er Rester af et i Fortiden eksisterende Vandbassin, der ved Mosedannelsen deltes i talrige mindre, men de kan ogsaa tænkes opstaaede paa anden Vis¹⁾.

Ikke sjælden finder man tilgroede Luner. Nordøst for Øvre Gaaselune findes saaledes en med *Carex Goodenoughii*, *Calamagrostis lanceolata*, *Eriophorum vaginatum*, *Viola palustris*, *Hydrocotyle vulgaris* m. fl. bevokset og vistnok forlængst tilgroet Lune; 2 store, kraftige Buske af *Salix aurita* kendetegner godt Stedet. — Et andet lille „Kær“ fra et meget sydligere Punkt er tilgroet med *Carex rostrata*, langs Kanterne med *Carex Goodenoughii*, *C. panicea* og *Calamagrostis lanceolata*; forøvrig findes *Juncus conglomeratus* og *Menyanthes* i Mængde; af den gamle Vandvegetation er *Nuphar luteum* endnu tilbage. *Sphagnum cuspidatum* findes overalt i Bunden. — Et tredje „Kær“ fra omtrent samme Omraade og ca. 125 m i Omkreds, var højst paafaldende netop derved, at

¹⁾ Da der, saa vidt jeg ved, indenfor danske Sphagnum-Moser kun gives ringe Lejlighed til at studere Lunernes Forhold, skal jeg ikke indlade mig nærmere paa nogen almindelig Omtale af dem ud over, hvad ovenfor er meddelt om Lunerne i St. Vildmose, men henvise til de Oplysninger om Højmosesøer, som findes hos GRISEBACH (1845), A. POKORNY (1858 c), KLINGE (1891), SITENSKY (1891), ALB. NILSSON (1899), HAR. LINDBERG (1899), C. A. WEBER (1902), FRÜH og SCHRÖTER (1904), L. v. POST og R. SERNANDER (1910) og endnu andre.

Udførligst har C. A. WEBER behandlet Spørgsmaalet om Opstaaen af „Hochmoorteiche“ (1902, S. 71). Han benægter vel ikke, at de i visse Tilfælde kan være Rester af et forud for Mosens Dannelse tilstedeværende Søbækken; han finder det mindre sandsynligt, at de opretholdes af Kilder, da Vandet i dem er saa næringsfattigt, men han betragter dem i de fleste Tilfælde som opstaaede ved, hvad ALB. NILSSON vilde kalde en regressiv Udvikling; denne sidste Forf. mener saaledes, at den midt paa Komossen liggende $\frac{1}{2}$ km lange „Bjørnsjø“ er dannet sekundært gennem Erosion. I denne Sammenhæng giver WEBER, uafhængig af NILSSON's Opfattelse, en Fremstilling af den successive Nedbrydning, der kan foranledige Dannelsen af stedse større Vandsamlinger. „Die Teiche sind nach alledem ebenso, wie die Bulte scheinen, Symptome der beständigen Veränderung, die die Oberfläche des Hochmoores unter dem wechselnden Einflusse erfährt, den die Witterung längerer Zeiträume auf die Vegetation und den Boden ausübt. Solange die natürliche Vegetation vorhanden ist, gleicht das Hochmoor gewissermassen einem langsam pulsierenden und auf die äusseren Einflüsse in eigentümlicher Weise reagierenden Organismus. Erst wenn sie vernichtet ist, tritt Stillstand und dauernder Verfall ein“ (S. 77—78).

tykke Rhizomer af *Nuphar* i stor Mængde og krydsende hinanden fandtes umiddelbart under det af *Sphagnum cuspidatum* dannede Tæppe; fra Rodstokkene udgik de yderst kortstilkede Blade og Blomster. De to nævnte Planter var her saa godt som eneraadende. — At de tilgroede Luner efterhaanden vil gaa over i almindelig *Sphagnum*-Mose, er der næppe nogen Tvivl om.

Paa mange Punkter, men, saa vidt jeg hidtil har set, altid forholdsvis nær Mosens Kanter, hvilket ogsaa A. JESSEN (1899, S. 322) angiver, finder man — i Stedet for de ovenfor beskrevne, med levende *Sphagna* bevoksede Flader og afvekslende dermed — Partier, der i Størrelse kan variere fra nogle faa til adskillige m², og som er overordentlig iøjnefaldende ved deres mørkebrune eller næsten sorte Farve og derved, at saa godt som alt Planteliv synes ganske udslukt. J. J. S. STEENSTRUP (1841, S. 85) har set disse „større og mindre Strækninger, som ere paa Overfladen sorte og dyndede (men ikke tørvede) paa Grund af det hensmuldrende *Sphagnum*-mos;“ Om Sommeren ligger disse „døde Pletter“ tørre, og i varme Perioder slaar Jordsmonnet dybe Revner paa kryds og tværs. Om Vinteren staar de under Vand; Grene af *Calluna* og *Erica*, der fra Forhøjningerne har lagt sig ud over Kanterne af de døde Pletter, ses dræbte af Vintervandet. Pletterne bestaar især af dræbt *Sphagnum*, der gaar jævnt over i de langs Kanterne nu levende *Sphagna*. Ved mikroskopisk Undersøgelse af den døde Masse, der ikke er Dynd, men meget vel kan betegnes som Tørv, finder man en meget stor Mængde Blade og Skud af *Sphagnum cuspidatum*, hvilket støtter Formodningen om, at de døde Pletter ganske svarer til *Sphagnum*-Fladerne; man træffer de jævreste Overgange mellem de levende *Sphagnum*-Flader og de døde. Aarsagen til, at *Sphagnum cuspidatum* her er gaaet til Grunde, er efter al Sandsynlighed den overordentlig stærke Vekslen af Vandspejlet Aaret igennem paa Punkter af Mosens Overflade, hvor Afvandingen er kraftigst; her udsættes *Sphagnum*-Fladerne let for at ligge tørre en Del af Sommeren, hvorved den for Tørke yderst følsomme *Sphagnum cuspidatum* dør. I Overensstemmelse hermed er de døde Pletter ogsaa hyppigst i en vis Afstand fra Mosens Kant, men bliver mindre hyppige eller forsvinder helt længere ind mod Mosens Centrum. Det er ikke usædvanligt at støde paa Flader, hvor *Sphagnum*-Dækket er dødt paa Grund af Tørke og Mossets manglende Evne til at drage Vandet til sig nedenfra opefter; det visner og trækker sig sammen til en Hinde, der let skaller af fra Underlaget.

Selv om Vandet nu en meget stor Del af Vinteren atter kommer til at staa i Niveau med Fladerne eller endog op derover, bliver der vanskelig Tid for Regeneration af *Sphagnum cuspidatum*. Overhovedet er der jo kun faa Planter, der taaler en saa voldsom Veksels i Fugtighedsforholdene¹⁾, og derfor vedbliver mange af de døde Pletter ofte i lange Tider at være blottede for Vegetation, medens andre dog under visse Forhold regenereres ved Nyvækst — bortset fra den Vegetation af Alger, der trives i Vandet, og som om Sommeren tørrer ind til en yderst karakteristisk, flerfarvet Hinde eller Skorpe. Der indfinder sig Halvmosser, vistnok især *Jungermannia inflata*, o. a. Mosser, som slaar sig ned paa nogen Tørvejord og taaler rigelig Vinterfugtighed; især er smaa Vegetationer af *Dicranella cerviculata* almindelige, men ogsaa *Pohlia nutans* træffes hyppig. Vistnok kan de døde Pletter atter blive levende ved Hjælp af *Sphagnum cuspidatum*. Af Fanerogamer ses nogle af de samme Arter, som vokser paa Sphagnum-Fladerne, især *Rhynchospora alba*, *Eriophorum polystachyum* og *Drosera*²⁾.

De Dele af St. Vildmose, der ligger Udkanterne nærmest, adskiller sig ikke uvæsentlig fra den indre Kærne af *Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose. Det er aldeles tydeligt, at *Eriophorum*- og *Scirpus*-Tuernes Størrelse tiltager fra de indre Dele mod de ydre. Sphagnum-Fladerne bliver mindre, og de pudedannende Sphagna mere dominerende. *Calluna* og tildels *Erica* bliver talrige og naar en kraftigere Udvikling, dog fremdeles knyttede til Cyperacé-Tuerne. Spredte Individer af *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Salix aurita*, *S. repens* og *Myrica* ses nok saa talrig; undertiden slutter de sig sammen til Smaakrat. I disse har jeg paa Toppen af Tuerne fundet *Trientalis europaea* i Mængde, *Potentilla erecta*, *Epilobium palustre* og *Chamaepericlymenum suecicum*. Og i stort Antal forekommer nu *Rubus chamaemorus*, som

¹⁾ Analogier haves fra lavt liggende Flader i Hedens Indsande, der om Vinteren staar under Vand, medens Sandet Sommeren igennem ligger fuldkommen tørt; ogsaa her betinger Forholdene en næsten total Mangel paa Vegetation. Lignende træffes ogsaa i Klitterrænet.

²⁾ Fremstillingen af den Udviklingsfølge i tre Stadier, som J. J. S. STEENSTRUP (1841, S. 86) har fundet i Store Vildmose med de døde Pletter som Udgangspunkt, er saa uklar, at det ikke er mærkeligt, naar O. G. PETERSEN (1896, S. 182) ikke har kunnet faa Øje paa noget tilsvarende i Lille Vildmose, medens han dog har fundet, at der der gør sig „en vis Gradation“ gældende m. H. t. Fugtighedsforholdenes Indflydelse paa Plantedækkets Beskaffenhed.

vistnok ikke, i alt Fald kun sjælden, optræder inde i Mosens Kærne-vegetation, og som næsten udelukkende holder sig til Cyperacé-Tuerne, hvilke den gennemborer med sine Udløbere. Allerede J. J. S. STEENSTRUP (1841, S. 89) siger: „Paa Randen af saadanne Tuer [d. v. s. større Tuer, der i Lille Vildmose er optraadte ved Kreaturerne Færdsel], saavel i denne som i den store Vildmose har Multebærbusken (*Rubus Chamæmorus*) sit eneste Stade; idetmindste forekom der mig udenfor disse hverken blomstrende eller frugtbærende Exemplarer. Uden Tuerne vilde altsaa denne Plante have en ganske anden Fordeling.“ O. G. PETERSEN (1896, S. 167) har dog iagttaget, at *Rubus chamaemorus* i Lille Vildmose forekommer ligesaa vel „i Toppen af Eriophorum-Tuerne som i Lavninjerne mellem disse.“

Naar som nævnt Tuernes Størrelse er tiltagende mod Mosens Udkanter, beror det paa, at de er mere modstandsdygtige overfor den stærkere Afvanding af Mosen end den mellem Tuerne værende Sphagnum-Masse, der synker stærkest sammen. Endelig kommer et nyt Moment til: Afgræsningen. Kreaturerne vandrer fra de omgivende, til Græsningsarealer benyttede Enge ind over Mosen og tramper den bløde Masse mellem Tuerne saa stærkt sammen, at disse derved yderligere „vokser“ i Højde. Dette har aabenbart fundet Sted siden længst forsvunden Tid. Saaledes siger J. J. S. STEENSTRUP (1841, S. 85): „Moselandingen er af Kreaturerne optraadt i en Mængde større og mindre Tuer, og dette Tuebælte er des bredere, jo nærmere det ligger de større, paa Engstrækningerne omkring Vildmosen liggende Herregaarde“. Paa disse høje Tuer kan *Calluna* paa Grænsen af den egentlige Mose og det nærmest Land værende Bælte af Tørvegrave, der bidrager overordentlig meget til Afdræningen, være kraftig og rigt blomstrende.

Saa nær Mosens Grænse er de døde Pletter ogsaa forsvundne; ved Afvanding efterlades en løs Tørvemuld, hvor *Aira praecox* træffes i meget kraftig udviklede Individer, og hvori baade *Erica* og *Calluna* gerne vil spire; de naar her en sund Udvikling.

Forholdene indenfor det St. Vildmose omgivende Bælte med Tørveskær skal ikke omtales nærmere her. Kun bemærkes det i Forbigaaende, at man ved Tørvegravning i det mindste udfor Ø. Hoven (Sydvestsiden af Mosen) finder større Partier med anselige og paa Roden tæt staaende Træstubbe, vistnok et Vidnesbyrd om, at der her i sin Tid er sket en Forsumpning af Skov fra den dengang noget mindre omfangsrige Mose.

Jordbunden i St. Vildmose er indenfor den egentlige Sphagnum-Mose i anseelig Dybde Sphagnum-Tørv; en Del Analyser i Hedeselskabets Arkiv svarer m. H. t. den procentiske Sammensætning ganske til andre Analyser fra danske Sphagnum-Moser.

Medens det paa store Strækninger er let at finde Grænsen for den egentlige Sphagnum-Mose, kan det paa andre Punkter være vanskeligt nok. Et Par Eksempler herpaa skal nævnes. I Nordvest er Skellet forholdsvis skarpt. Som tidligere nævnt (S. 299—300) begrænses Vildmosen her af Græsmosearealer, med hvis Omtale vi standsede ca. 600 m Vest for Grænsen. Saaledes som Vegetationen her arter sig, vedbliver den at være omtrent helt hen til den egentlige Sphagnum-Moses Grænse. Vi er indenfor denne straks ude paa temmelig udpræget *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose. Jordbunden indeholder i Dybden 0—30 cm 6,44 % Aske af Tørstoffet; Indholdet af Kalk, beregnet som CaCO_3 , er i samme Dybde 0,84 %. Kvælstofindholdet er 1,60 % af Tørstoffet. I Dybden 30—60 cm er Indholdet af Aske, Kalk og Kvælstof dog henholdsvis 7,90, 1,60 og 1,90 %. I endnu større Dybde vil man sikkert yderligere nærme sig til den for Græsmosen karakteristiske Jordbund.

I Nordøst synes Grænsen meget mere udflydende. Mellem de ovenfor (S. 296) omtalte Rebsenge, Stenisenge og den egentlige Vildmose ligger et stort Parti gamle Græsgange, der vel er en Overgangsformation, stærkt paavirket af Benyttelsen, men dog i deres oprindelige Natur nærmest beslægtede med Græsmosen. Særdeles karakteristisk for disse i mangfoldige Aar til løs Drift anvendte Kreaturgange og meget iøjnefaldende, endog paa lang Afstand, er den overordentlig store Mængde Tuer af *Juncus conglomeratus*. Udefra set synes denne at være fuldkomment eneraadende, og man forstaar ikke straks, at denne uendelige Flade kan give Næring for de store Flokke af omdrivende Kreaturer. Men gaar man ind over Græsgangen, erfarer man, at vel staar *Juncus*-Tuerne ret tæt, men der er dog mellem dem smaa Flader, som væsentlig er græsklædte, og som er Grundlaget for disse Arealers Benyttelse. Graminéer er overvejende: *Poa pratensis*, *Agrostis canina*, *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa*, *Alopecurus geniculatus*, *Calamagrostis lanceolata* og, paa de fugtigste Partier, *Glyceria fluitans*. Af Cyperacéer er *Carex panicea* den hyppigste; men desuden forekommer *Carex Goode-noughii* og *C. canescens*. Ogsaa *Luzula multiflora* maa nævnes. Af Urter paa disse smaa grønne Flader bør først og fremmest

nævnes en overmaade tæt Vegetation af *Trifolium repens*, der her er ganske smaabladet. Dernæst forekommer: *Cerastium caespitosum*, *Ranunculus acer*, *R. flammula*, *Cardamine pratensis*, *Viola palustris*, *Comarum*, *Potentilla erecta*, *Galium palustre* og *Equisetum fluviatile*. Af Vedplanter ses mellem Tuerne kun *Salix repens*. Det eneste Mos af Betydning er *Hylocomium squarrosum*. Til Tuerne slutter sig nærmest *Calluna*, *Myrica* og *Salix aurita*; endvidere *Rumex acetosella*, *Polytrichum strictum* og *Ceratodon purpureus*. — Tørvemassen, der er ca. 1 m mægtig, er i Overfladen overordentlig fast sammentrampet. Ved den kemiske Analyse har Jordbunden vist sig meget nær beslægtet med Græsmosens Bund. Først i den vestligste Del af disse Græsgange, hvor *Eriophorum vaginatum* indblandes, begynder Jordbunden at miste noget af dette Præg.

I Tilslutning til, hvad ovenfor er meddelt om Vegetationen i St. Vildmose, kan anføres, at O. G. PETERSEN (1896), der har givet en grundig, topografisk-botanisk Beskrivelse af Vegetationen i og om Lille Vildmose, men som ogsaa ved en Vandring med Tagmark som Udgangspunkt har forsøgt at danne sig en Forestilling om St. Vildmose, resumerer sine Indtryk i følgende (S. 181): „1) at Mosen i sin Almindelighed var langt lettere at passere end Lille Vildmose; hvilket saa vidt jeg erindrer bl. a. hang sammen med den Omstændighed, at Tuedannelsen ikke var saa udpræget, 2) at de døde sorte Pletter vare talrigere og af større Udstrækning end i Lille Vildmose, 3) at man mødte de samme Plantearter, men at Lyngdannelsen ikke var saa fremskreden“. Det synes herefter, som om Afvandingen er nok saa stærkt gennemført i Lille Vildmose, som i St. Vildmose. Optegnelser fra et enkelt Besøg i L. Vildmose (1900) siger mig intet herom, men bekræfter forøvrig, hvad O. G. PETERSEN har meddelt om Kærvegetationen, bl. a. det Forhold, at *Eriophorum vaginatum* er talrigere end *Scirpus caespitosus*. Der er endvidere Partier, hvor *Empetrum* synes at være ligesaa talrig som *Erica*; disse Partier har formodentlig i ret lange Tider været skaanede for Ildsvaade. Foruden enkelte af de i St. Vildmose og andre Sphagnum-Moser af mig fundne Halvmosser nævner O. G. PETERSEN (S. 178) et Par Arter, saaledes *Jungermannia incisa* og *Lophocolea bidentata*. —

Tæt Øst for Lindholm Aa strækker sig en lang Tunge af Mosedannelser helt ned til Sdr. Elkær; Hovedparten heraf er Græsmose, en Del til Gl. Vraa hørende Arealer har været kultiverede, men kom senere i Forfald. Paa visse Punkter har Trykvand hævet Overfladen saa stærkt til Vejrs, at i alt Fald Tilløb til Vældmose

derved er fremkommet; et enkelt Eksempel er nævnt ovenfor (S. 343). En aabenbart endnu stærkere Hævning af Mosens Overflade har fremkaldt Dannelsen af en indenfor denne Mosetunge ganske isoleret Lyngmose, der ligger ca. 1400 m Vest for Gl. Vraa (se Kortet Fig. 15) og er nævnt af A. JESSEN (1899, S. 325); den er i Omfang ca. 35 ha og besynderlig nok noget bebygget paa det 1—1,5 m mægtige Tørvelag. Overfladen, der fra Mosens Midte falder til alle Sider, er stærkt tuet. Tuerne dannes af *Eriophorum vaginatum*, og paa deres Overflade vokser i frodig Udvikling *Calluna*, *Empetrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Rubus chamaemorus* og *Aspidium thelypteris*. Nu findes ingen Sphagnum-Vegetation af Betydning. At Sphagnum-Tørven her er ganske overfladisk, fremgaar af det i Tabel 4, Analyse Nr. 4 anførte Resultat af en Undersøgelse af Jordbunden i en Dybde 0—30 og 30—60 cm. Indholdet af CaCO_3 og Kvælstof er stærkt stigende med Dybden, hvori Rester af Birk og El forekommer. —

I Lavlandet Vest for Store Vildmose ligger Lundergaard Mose og Kolmose (G. M., N 29), som tilsammen omfatter et 855 ha stort Areal af nu mere eller mindre *Calluna*-klædt *Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose. Kun de tidligere (S. 300) omtalte Helledsø Enge, Resterne af det Vandbassin, hvori Moserne engang er dannede, er forskellige fra den øvrige Del af det store Mosekompleks. De to Moser, der kun er adskilte ved en i Nordøst—Sydvest gaaende Vej, er i det væsentlige ganske ens m. H. t. deres recente Vegetation og utvivlsomt ogsaa hvad deres Dannelseshistorie angaar; de behandles derfor under ét. Tørvemassens Mægtighed er anselig, saaledes langs Skellet mellem Hune og Jetsmark Sogne 4 m. Langs med den nævnte Vej er den i det højeste 2,5 m, men omtrent midt i Kolmose 3,5 m. Overfladen falder fra Midtpunktet i de to Moser ud til alle Sider. I ingen af Moserne, der ved Tørvetilvirkning og Kultur er forholdsvis meget stærkere angrebne end St. Vildmose, hvilket dog især gælder Lundergaard Mose, er Sphagnum-Fladerne af nogen større Udstrækning; de største er kun faa m^2 . De er som sædvanlig dannede af *Sphagnum cuspidatum*, nærmere Forhøjningerne af *S. apiculatum* og *S. subnitens*, som dog ogsaa er funden i Tuer. Sphagnum-Puder, opbyggede af *Sphagnum cymbifolium*, *S. rubellum* og *S. medium*, ses almindelig, og antager undertiden meget anselige Dimensioner; lavere Puder dannes af *Sphagnum molle*, funden i begge Moser. Sammen med Sphagna er truffet følgende Halv-

mosser: *Cephalozia catenulata*, *C. connivens*, *Lepidozia setacea*, *Mylia anomala* og *Odontoschisma Sphagni*. Og paa Puderne forekommer som sædvanlig *Gymnocybe palustris*, *Polytrichum commune*, *Stereodon ericetorum* og *Hylocomium parietinum*. Af Likener *Cladonia rangiferina*, 5—8 cm høj, *C. uncialis*, mindre almindelig, og *C. pyxidata*.

Omtrent de samme Cyperacéer som i St. Vildmose ses her. Af de tuedannende er *Eriophorum vaginatum* den mest fremtrædende, men ogsaa *Scirpus caespitosus* er hyppig. *Eriophorum polystachyum* og *Rhynchospora alba* er som sædvanlig begge knyttede til Sphagnum-Fladerne; derimod er *Rhynchospora fusca* ikke funden. For Lundergaard Moses Vedkommende er Cyperacéerne stærkt fremtrædende indenfor den større, nordvestlige Del af Mosen, medens *Calluna* præger den mindre, sydøstlige Del. Allerede paa Afstand, saaledes fra Margretheshøj (ca. 800 m Vest for Udholm), hvorfra man har et ypperligt Overblik over Lundergaard Mose, faar man Indtrykket af, at den nordvestlige Del er en næsten ren *Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose, den sydøstlige en *Calluna*—Sphagnum-Mose. Dette Forhold skyldes uden al Tvivl den Omstændighed, at Lundergaard Mose er stærkest angreben af Udnyttelsen i Sydøst, Nord for den omtalte Vej. — Indenfor Kolmose er Cyperacéerne mest raadende paa Midten, *Calluna* dominerende langs Kanterne. Dette gør sig bl. a. gældende derved, at *Eriophorum polystachyum* er kendelig stærkest fremtrædende paa den indre, fugtigere Del; lignende er Tilfældet med *Rhynchospora alba*, der i Mængde optræder paa de døde Pletters Algeskorper, og som undertiden helt erobrer deres Omraade; den formerer sig her livlig ad vegetativ Vej (denne Aflæggerdannelse er iagttaget allerede af LORENZ; se 1858, S. 290).

Calluna's Andel i de to Mosers Vegetation er ovenfor antydnet. Den er ganske utvivlsomt den mest fremtrædende Vedplante, i Sammenligning med hvilken *Erica* er meget mindre udbredt. Konkurrerende er snarere *Myrica*, som i Lundergaard Mose kan være næsten lige saa talrig som *Calluna*. I den større Del af Kolmose optræder *Myrica* partivis, men er dog hyppig, i den sydvestlige Del jævnt indblandet. Andre Vedplanter er ikke særlig talrige; *Oxycoccus* er hyppigst; endvidere *Andromeda*, *Empetrum*, *Salix repens* og *Betula pubescens*.

Urter bringer kun ringe Afveksling ind i det yderst enstonige Plantedække. Mest Betydning i saa Henseende har *Narthecium*

ossifragum, men den er kun set i Lundergaard Mose og alene i den sydvestlige Del deraf, især udfor den Tunge af Klithøje, hvortil Skellet mellem Hune og Jetsmark Sogne gaar ind. Her er *Nartheceium* paa sine Steder meget fremtrædende. Juni 1905 var et stort Parti af Mosen „brændt“. I August samme Aar var *Nartheceium*, ligesom *Eriophorum*-Arterne, i livlig Genvækst over en større Strækning. Maaske er det ingen Tilfældighed, at *Nartheceium* findes i den vestlige Del af Mosekomplekset, ligesom den kun optræder i den vestlige Side af St. Vildmose. *Drosera longifolia* og *D. rotundifolia* ses begge paa Sphagnum-Fladerne. I ringe Mængde forekommer *Rubus chamaemorus* i Lundergaard Mose, men ej i Kolmose.

Jordbunden i Lundergaard Mose er i en Dybde af over 1 m mere eller mindre stærkt formuldet Sphagnum-Tørv; men i Dybden ca. 1,5 m bliver Tørven meget stærkere formuldet og iblandet talrige Rester af *Betula* m. m.; jeg kan ikke bekræfte A. JESSEN's Udtalelse om, „at større Stammer og Stubbe er sjældne“ (1899, S. 326). — Fra den østlige Kant af Kolmose skal kun anføres det ejendommelige Forhold, at der findes ca. 1 m Tørv, i Overfladen udpræget Sphagnum-Tørv, over et henved 30 cm mægtigt Sandlag, som atter hviler paa Skrivekridt. I Følge A. JESSEN (1899, S. 15) strækker Kridtet sig som en jævn Flade ind under Lundergaard Mose, og Tørven skal paa adskillige Punkter hvile direkte derpaa.

Nogle Analyser af Overfladetørven i Lundergaard Mose er anført i Tabel 4, Nr. 5—8 (S. 434). De er alle afvigende fra den sædvanlige Type, for saa vidt som Indholdet af den i 25 % HCl opløselige Aske i det mindste i Overfladen er ualmindelig stort. Særlig gælder dette Analyserne Nr. 5, 6 og 7, der alle er udførte paa Prøver, tagne i den vestlige Del af Mosen. Nr. 5, med et Askeindhold af 22,72 og 15,86 %, stammer fra Prøver i en Linje, der ligger ca. 200—400 m fra Mosens Vestgrænse; Nr. 6, med et Askeindhold af 17,24 og 13,46 %, stammer fra Prøver, tagne ca. 500—900 m fra Vestgrænsen, o. s. v. Uden Tvivl er det de med Vinden Vest fra førte Sandpartikler, som giver den forholdsvis betydelige, men fra Vest mod Øst aftagende Askemængde. — Analyser fra Kolmose viser en tilsvarende Abnormitet. —

I det østvendssysselte Lavland, tæt Nord for Limtjorden, ligger Hals Mose (G. M., G 27), en 330 ha stor Lyngmose, der overalt hviler paa alluvialt Strandsand (A. JESSEN, 1905, S. 166). Tørvens Mægtighed er størst i den nordlige Halvdel, lidt over 2 m, mindst

i den sydlige, ca. 1,5 m; heraf er 1—0,8 m *Sphagnum*-Tørv. Overfladen falder fra Midten til alle Sider. Langs Kanterne, især mod Syd, har Mosen længe været anvendt til Tørveskæring; selv langt ind træffer man talrige, men smaa Grave; fuldstændig urørt, som angivet af A. JESSEN (S. 167), er Mosen altsaa ingenlunde. Udnyttelsen har endda været saa indgribende, at Mosen maa betegnes *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose. Og-saa O. G. PETERSEN (1896, S. 183) har fundet Hals Mose mere tør end Lille Vildmose.

Sphagnum-Vegetationen er en Del tilbagetrængt; man finder kun smaa og forholdsvis faa *Sphagnum*-Flader, men flere Puder, saa vidt jeg har set, af den sædvanlige Sammensætning. *Sphagnum rubellum* er meget udbredt; i dens Tuer fandt jeg, foruden *Gymnocybe palustris*, *Stereodon ericetorum* og *Hylocomium parietinum*, smukt udviklede Individer af *Dicranum majus* og *Jungermannia Kunzeana*. Som sædvanlig er *Cladonia rangiferina* hyppig paa Tuerne. Døde *Sphagnum*-Flader angives af A. JESSEN (S. 166); jeg har dog ikke bemærket saadanne. I Tørvegravene er *Sphagnum cuspidatum* i livlig Vækst; kun her, ej paa *Sphagnum*-Flader, har jeg truffet *Rhynchospora alba*. Paa afbrændt Overflade er set Tuer af *Leucobryum glaucum*. Endnu maa af Mosser nævnes *Hypnum pseudofluitans*, der danner store sammenhængende og lyst fløjlsgrønne Overtræk paa de udtørrede Grøfters Sider (sydlige Del).

Eriophorum vaginatum synes eneraadende; *Scirpus caespitosus* har jeg ikke bemærket. I Nordvest er Tuerne, vistnok paa Grund af Kreaturfærdsel, størst. Af Interesse er at bemærke, at *Molinia* findes inde i Mosen, men naturligvis kun i yderst begrænset Antal; derimod bliver den i Udkanterne talrigere, særlig imod Øst, hvor Hals Mose gaar over i *Carex panicea*-Mose (Dankær).

Calluna er overalt talrig; i Mosens Yderkanter og langs Grøfter bliver den kraftig og høj, 0,8—1 m. O. PAULSEN (1900, S. XXVII) siger: „Vegetationen var meget ensformet, bestod næsten udelukkende af Lyng, og Terrænet var meget tuet og besværligt at gaa i“. *Erica* er mindre talrig end *Calluna*; *Myrica* hist og her talrig. Iøvrig: *Oxycoccus*, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum*, almindelig paa forholdsvis tørt Terræn, og *V. vitis idaea*, især paa gamle Tørvebænke og paa *Eriophorum*-Tuer, t. Eks. mod Nordvest. I Mosens Yderkanter, særlig mod Syd og Vest, er *Betula pubescens* i smaa Individer meget hyppig; den vandrer udad paa den efterhaanden afgravede og afvandede Mose. Langs Grøfter kan træffes

Smaakrat af *Betula*, *Salix cinerea*, *S. aurita* og *Frangula alnus*. Blandt de af O. PAULSEN (l. c.) fra Krattene opregnede Planter er *Arctostaphylos uva ursi* dog sikkert ikke funden paa Mosebund.

Af Urter forekommer i Hals Mose *Drosera rotundifolia* og *Rubus chamaemorus*; den sidste er ofte talrig, saavel mod Vest som mod Øst, og som sædvanlig knyttet til *Eriophorum*-Tuerne.

I Tabel 4, Nr. 9 og 10, findes Analyser fra Hals Mose; de svarer sikkert til Normen for Sphagnum-Mose. Nr. 11 er en Analyse fra 1 m Dybde; Kalk- og Kvælstofindholdet viser sig her større end nærmere Overfladen. —

Den tæt Nord for Hals Mose liggende Ulsted Mose, der egentlig er en Samling store Dobber, ligner hvad Vegetationen og Jordbunden angaar meget Hals Mose. Ogsaa her forekommer *Rubus chamaemorus*. *Narthecium ossifragum* har jeg ikke fundet i nogen af de to her nævnte Moser, men kort Vest derfor, nemlig i en meget smal Lyngmosestrimmel ved Rimmerhuse, tæt Nord for Akkjær Bro; den forekom der paa afskrælet Tørvebund sammen med *Lycopodium inundatum*; den samme Konstellation har jeg under lige Forhold set i Dobber ikke langt fra Sæby. — En Analyse af Jordbunden i Ulsted Mose ses i Tabel 4, Nr. 12. —

Ved Hov Mose (G. M., G 27) forstaas her de to lyngklædte Dobber umiddelbart Syd for Vejen Ulsted—Hov og Nord for Kolkær. Dette sidste er en kalkrig Græsmose, der gennemstrømmes af Kolkær Bæk, og som Nord efter gaar ganske jævnt over i Hov Mose, for hvilken Bækken danner den vestlige Grænse. Hov Mose er altsaa vokset saa stærkt til Vejrs, at den i vistnok rum Tid ganske har været unddraget Bækløbets Indflydelse. Tørvens Mægtighed er indtil 1,5 m, større end i Kolkær. Mosen er gennemsat af Tørvegrave i rigelig Mængde, hvilket naturligvis har bidraget stærkt til Overfladens Udtørring. Sphagnum-Arternes Vækst, der næppe nogensinde har været synderlig udviklet, er dermed standset; kun i Gravene finder man den sædvanlige Vegetation af *Sphagnum cuspidatum* med *Eriophorum polystachyum* og *Rhynchospora alba*. Nu kan Arealet bedst betegnes som *Calluna*—*Molinia*-Mose, idet baade *Molinia* og *Calluna* er meget stærkt fremtrædende. Dog er ogsaa *Eriophorum vaginatum* talrig; den danner, sammen med *Sphagnum*, en væsentlig Del af Tørvesubstansen i de øverste 50 cm; efterhaanden er Overfladens Udtørring dog blevet saa stærk, at Betingelserne for dens fortsatte Fremhersken dermed er forringede. Ogsaa *Aira flexuosa* forekommer; den er dog særlig talrig

tilstede paa Arealer, der er anvendt som Tørreplads for Tørv, og hvor Jordsmonnet har udpræget Karakter af Tørvemuld.

Medens der ikke findes andre Glumiflorer end de allerede nævnte, i alt Fald ingen af Betydning, er Dværgbuske stærkt fremtrædende, især knyttede til de gamle Tuer af *Eriophorum* og *Molinia*. Foruden *Calluna* forekommer *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *V. myrtillus* (altid paa Tuer), *Oxycoccus palustris*, *Erica*, *Myrica* og *Empetrum* (ligeledes altid paa Tuer). *Salix aurita* har indfundet sig, og efterhaanden synes *Betula pubescens* atter at blive talrig, saaledes som den aabenbart tidligere har været det; i ca. 0,5 m Dybde ses nemlig et meget tydeligt Lag af Birketørv. Paa Tuerne findes endvidere *Rubus chamaemorus*, og *Chamaepericlymenum* er hyppig. Endelig *Cladonia rangiferina*. — Analyse Nr. 13 (Tabel 4) giver Oplysning om Jordbundens kemiske Beskaffenhed. Man vil heraf se, at Kalk- og Kvælstofindholdet er stigende med Dybden; det vilde ved Undersøgelse af dybere Lag sikkert vise sig, at det yderligere og stærkt stiger med Dybden. —

Knud Mose, umiddelbart Syd for Herning, udfylder en smal Bugt af Brande—Paarup-Fladen og begrænses i Vest af Skovbjærg Bakkeø (se min Beskrivelse hos TH. CLAUDI WESTH, 1905, S. 7—12 med Kortet Fig. 1). Den egentlige Sphagnum-Mose, som nedenfor Holtebjærg gaar jævnt over i de langs Hammerum Aa liggende Græsmoser, er ca. 380 ha stor. Den har intet Tilløb; Afløbet sker mod Øst. Tværs over den i Øst—Vest noget langstrakte Mose blev Amtsvejen Vejle—Herning 1863 anlagt. Den Vest for Vejen liggende Del af Mosen bærer det mest udtalte Præg af Sphagnum-Mose; Overfladen er her højest og falder omtrent fra Midten dels i østlig Retning, dels ud mod Mosens Kanter i Vest. Tørvemasens Mægtighed er i Almindelighed anelig. Vest for Amtsvejen har jeg maalt 4 m, noget Øst for samme endog 4,7 m. Foruden Vej-anlægget er der i Tidens Løb foretaget adskillige Indgreb i Form af Udgrøftninger, Tørveskær, især langs alle Mosens Kanter, Kultiveringer, Beplantning o. s. v.; mest ændret i saa Henseende er Partiet Øst for Amtsvejen. Og adskillige Gange er større eller mindre Partier af Mosen undergaaet Ildsvaade. Alle disse Indgreb har selvfølgelig haft stor Indflydelse paa Mosens nuværende Tilstand; trods alt har den dog endnu paa større Partier bevaret meget af sin oprindelige Karakter.

Knud Mose er en *Erica—Scirpus caespitosus—Sphagnum-Mose*. Sphagnum-Fladerne er dog kun smaa, stedse sam-

mensatte af *Sphagnum cuspidatum* paa de fugtigste Partier; sammen med den forekommer *Sphagnum tenellum*, der dog er mindre hyppig og en Smule mindre hygrophil, og *S. recurvum*. Døde Pletter forekommer særlig nærved stærkt afvandede Partier, saaledes umiddelbart Vest for Amtsvejen; de skyldes, ligesom i Store Vildmose, den stærke Veksels i Fugtighed. Ovenfor Sphagnum-Fladerne følger de pudedannende *Sphagnum*-Arter: *S. papillosum*, *S. medium* og *S. rubellum*, der gjerne danner Toppen af Puderne og, stærkt udsat for Lyset, ofte har prægtige, røde Farvetoner. I og paa Puderne findes *Cephalozia catenulata*, *Odontoschisma Sphagni*, *Gymnocybe palustris*, *Stereodon cupressiformis*, *S. ericetorum*, *Hypnum parietinum* og *Polytrichum commune*. Har først Ericacéerne faaet Overhaand, er *Stereodon*-Arterne meget fremtrædende, fortrængende Sphagna, der stedse findes i en død Masse under det af *Stereodon* dannede Dække.

Paa Sphagnum-Fladerne, baade levende og døde, vokser som sædvanlig *Eriophorum polystachyum*, *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia* og *D. intermedia*. Paa de døde Pletter kan der, naar disse ligger tørre, indfinde sig en stor Mængde Kimplanter, især af *Erica* og *Myrica*; men i alt Fald de første gaar vist næsten altid til Grunde.

Scirpus caespitosus er i Knud Mose afgjort talrigere end *Eriophorum vaginatum*, som dog ogsaa er tilstede i rigelig Mængde. Den samme Iagttagelse har O. G. PETERSEN (1896, S. 183), som ogsaa har besøgt Mosen, gjort; han siger, at *Eriophorum* her er mindre fremtrædende. *Scirpus*-Tuerne er størst paa Grænsen af Sphagnum-Fladerne; de danner det væsentligste Grundlag for den efterfølgende Vegetation af Dværgbuske; saa snart disse faar Magt, aftager Tuerne i Størrelse. Af Glumiflorer træffes i den urørte Mose kun *Molinia*, men blot i enkelte og yderst spredte Tuer.

Erica tetralix er i den uafdrænedes Del af Mosen absolut hyppigere end *Calluna* og meget stærkt fremtrædende. Kun paa de mere udtørrede Partier, ligesom paa de højeste Tuer, har *Calluna* Overmagten; her staar den tæt og næsten ens høj, og Bunden er ret jævn; paa de samme Steder er Sphagnum-Væksten ubetydelig, og det maa antages, at Brande har foraarsaget en endnu større Ensformighed end den oprindelige. Meget karakteristisk for Mosen er den rigelige Indblanding af *Myrica*. O. G. PETERSEN (S. 183) bemærker, at *Myrica* er spredt over det hele, hvorved Knud Mose afviger fra Lille Vildmose. *Myrica* naar sin kraftigste Udvikling

indenfor Forhøjningerne paa Mosens Overflade, men vandrer ud paa de levende Sphagnum-Flader, hvor den da staar jævnsides med *Rhynchospora alba*. Kontrasten mellem de Myrica-klædte, grønne Flader og de mellemliggende, højere og mørke Calluna-Øer er meget paafaldende. Ligeledes er *Myrica* nok saa kraftig langs Grøfter og Grave og langs de primitive Stier og Veje, der findes i Mosen. Af andre Vedplanter findes hist og her i Mængde *Oxycoccus*, *Empetrum*, der ligesom *Calluna* bliver bedst udviklet paa de højeste Dele af Tuerne, og *Andromeda*, ligeledes mest paa tørrere Partier af Mosen. Endelig ses *Salix repens*, der dog er faatallig, og yderst spredte, diminutive Individuer af *Betula pubescens*.

Paa visse Strøg af Mosen, som maa antages at have været forholdsvis lidet angrebne af Brande, har *Cladonia rangiferina* en betydelig Udbredelse; den forekommer i sædvanligvis homogene og kraftige, ca. 10 cm høje Vegetationer Side om Side med pudedannende Sphagna, som den paa tørre Partier efterhaanden kan fortrænge, ligesom den fra de tørrere Toppe af Forhøjningerne kan vokse nedover og udover disse Sphagna. Derimod gaar *Cladonia*, saa vidt jeg har set, kun til Fladernes højeste Vintervandstand, altsaa ikke udover dem, ligesom den heller ikke forekommer paa de døde Pletter. Hvor *Cladonia* har megen Magt, synes baade *Erica* og *Calluna* stærkt hæmmede i Individernes hele Udvikling, ganske som man finder det paa udprægede Cladonia-Heder. Af andre Likener forekommer i Knud Mose *Cladonia uncialis*, *C. coccifera*, *C. Floerkeana*, *C. pyxidata* og *Lecidea uliginosa*. —

Som et Eksempel paa et Areal af Sphagnum-Mose, hvis Vegetation er regenereret efter Brand, kan følgende anføres. Vejen Mose (G. M., S 4) var i 1896 ret stærkt udgrøftet og delvis kultiveret og opskaaret, altsaa i det hele kraftig paavirket af menneskelige Indgreb. Sphagnum-Væksten var paa dette Tidspunkt næppe paa noget Punkt af den raa Mose synderlig livlig; *Calluna* havde derfor næsten overalt, særlig paa den sydlige Del, megen Magt. I Slutningen af Maj brændte et større Areal af den Calluna-klædte Mose. Heraf udvalgte jeg et bestemt Parti, hvor jeg samme Aar og de følgende 5 Aar gjorde Optegnelser m. H. t. Vegetationens Genvækst.

I Slutningen af Juli 1896 var Jorden aldeles sortebrun. *Calluna* var svedet bort; kun de sorte og forkullede Grene var tilbage. Det samme gjaldt de øvrige Dværgbuske: *Erica*, *Andromeda*, *Salix repens* og *Myrica*. Men alle disse Buske var dog nu begyndt at

danne friske Skud fra Grunden af de afsvedne Stammer eller fra underjordiske Skuddele. Nærmest Mosens sydlige Grænse havde Glumiflorer aabenbart ikke spillet nogen større Rolle inden Branden; ti der saas kun faa Spor af Regeneration af disse Planter. Derimod var længere ude *Eriophorum vaginatum* talrig. Den brændte Overflade var meget stærkt „knoldet“ af denne Planter 20—30 cm høje Tuer, der var ligesaa stærkt afsvedne som Jorden imellem dem, og hvorfra de nøgne Grene af *Calluna* stak ud. Nu begyndte Tuerne atter at danne nye Skud; det samme var paa enkelte Steder Tilfældet med *Eriophorum polystachyum*, og de friske Skud var tilstrækkelig talrige til at give den ellers sorte Flade et dog temmelig svagt grønligt Skær. Ogsaa *Molinia* fandtes hist og her i Genvækst. Iøvrig saas pletvis Kimplanter af *Rumex acetosella* i stor Mængde samt enkelte Individuer af *Spergula arvensis*. Ellers fandtes ingen Karplanter. Af Mosser saas kun meget spredte og stærkt beskadigede Tuer af *Leucobryum glaucum*. Al Sphagnum var dræbt.

I 1897 besøgte jeg Mosen to Gange, dels i Begyndelsen af Juni, dels to Maaneder senere. Ved mit første Besøg saas det, hvorledes Mosens meget mørke Grundfarve blandedes dels med grønne Toner, dels og især med det hvide Skær, som de overordentlig talrige Fnughoveder af *Eriophorum vaginatum* gav; de blomstrende Skud af denne Plante var kun ca. 15 cm lange. Nu havde ogsaa Mosser begyndt at indfinde sig: *Ceratodon purpureus* og *Polytrichum piliferum*. Hvor Mosen ikke var i stærkere Grad beskadiget, hvilket fremgik deraf, at Buskenes Skelet var forholdsvis vel bevaret, fandtes større Mængder af Kimplanter af *Calluna*, og en stærkere Genvækst fra de brændte Grene var kendelig; her saas ogsaa *Aira flexuosa*. — I Begyndelsen af August s. A. var Antallet af Kimplanter af *Calluna* tiltaget, saavel paa Fladerne mellem *Eriophorum*-Tuerne som paa disse selv; desuden saas Kimplanter af *Erica*, men ingen af *Empetrum*. I Forening med denne Yngel dannede *Ceratodon*, *Polytrichum piliferum* og *P. juniperinum* et nogenlunde tæt Dække over Jordbunden mellem Tuerne. Vegetative Skud af *Eriophorum polystachyum* og enkelte Steder af *Rhynchospora alba* saas. Hist og her fandtes *Rumex acetosella* og *Agrostis vulgaris*. Iøvrig bemærkedes paa den brændte Overflade *Carex pilulifera*, *Holcus lanatus*, *Weingärtneria canescens*, *Poa annua*, *Aira praeco*, *Lolium remotum*, *Luzula multiflora*, *Chamaenerium angustifolium*, særlig langs Grøfter og Tørvegrave og derfra vandrende ind over

Mosen, *Veronica serpyllifolia*, *Jasione montana*, *Hieracium pilosella*, *Senecio silvatica*, *Hypochaeris radicata*, *Filago minima* og *Leontodon auctumnalis*; disse Kompositéer forekom særlig i Nærheden af Tørvegrave og Grøfter.

I Begyndelsen af August 1898 dannede *Calluna* et jævnt, nogenlunde sluttet Dække over Jorden; kun hist og her fandtes større og mindre, nøgne Pletter. Enkelte af de ganske unge, de mest kraftige *Calluna*-Planter blomstrede. Det kunde da med Bestemthed afgøres, at Regenerationen af *Calluna* her fandt Sted i ganske overvejende Grad ved Frøudsæd, formodentlig fra ubrændte, *Calluna*-klædte Dele af Mosen, medens Genvæksten fra de afsvedne Grene kun var ringe. Det samme gjaldt *Erica*, der dog var tilstede i langt mindre Antal end *Calluna*. Derimod regenereres *Andromeda* fra underjordiske Skud, gemte i de seje Eriophorum-Tuer. Der saas ingen *Oxycoccus*, ej heller nogen *Sphagnum*. Fra Grunden af de brændte Leucobryum-Tuer fandt der en Nydannelse af Skud Sted. Ubestemmelige Likener begyndte hist og her at sætte sig fast. Hovedvegetationen af Mosser bestod stadig af *Ceratodon purpureus*; dertil kom nu *Pohlia nutans*. Genvæksten fra Eriophorum-Tuerne var ret elendig.

I Midten af August 1899 var *Calluna* i rask Fremvækst. Mængden af *Ceratodon* o. a. Mosser var samtidig aftagende. Det saas nu, at *Scirpus caespitosus*, som ikke tidligere var bemærket, var begyndt at skyde. Paa de mørke og ret vegetationsblottede, men med Algeskorper overgroede Pletter fandtes *Rhynchospora alba* fortrinsvis. *Myrica* var aabenbart kun af ringe Betydning.

I Midten af Juli 1900 var næsten alle mørke Pletter forsvundne, og *Calluna* var ved at lukke Fladen; den dannede en lav, 10—12 cm høj Bevoksning, i hvis Bund de gamle, brændte, men nu afblegede Kviste saas. Kun enkelte Individer af *Calluna* var ca. 20 cm høje. Af lignende Højde var de meget spredte, blomstrende Individer af *Erica*. *Empetrum* manglede fremdeles. Ogsaa de gamle Cyperacé-Tuer ragede op over Lyngdækket; det syntes næsten, som om Flertallet af Tuerne efterhaanden var døde; de var mere eller mindre tæt beklædte med unge Planter af *Calluna* og *Erica*. Sammesteds fandtes *Cladonia pityrea* og *C. gracilis* i Toppen.

I Midten af August 1901 var Lyngdækket fuldstændig sluttet; *Calluna* var gennemgaaende mindst 15 cm høj, kun smaat blomstrende. *Erica* var fremdeles langt i Mindretal. Hist og her saas *Andromeda*. Stadig ny Fremvækst af *Calluna* ved Kimplanter.

Mængden af Mosser yderligere aftagende. Ingen Sphagna, ingen Likener var at se. —

Vender vi os dernæst til Litteraturen, maa først omtales, at F. BØRGESSEN og C. JENSEN (1904) fra et Punkt paa Sønder Omme-Fladen meddeler en Del Optegnelser angaaende „Hedemose-Samfund“, hvis Flora i det væsentlige er i Overensstemmelse med den fra ovenfor beskrevne Lokaliteter. Det kan bemærkes, at det tidligere oftere anvendte Udtryk „Hedemose“ synes at være for intetsigende, og den af Forff. givne Definition („Hedemose er en fælles Betegnelse for enhver Mose paa Heden“) gør i alt Fald ikke Begrebet mere klart.

O. GALLØE og C. JENSEN (1906) har fra samme Flade beskrevet nogle Mosearealers Vegetation (indenfor Borris Hede) og forklaret disse „Hedemosesamfunds“ Oprindelse af 1) Kær uden Afløb, 2) paa forsumpet Hede og 3) af Kær paa skraanende Bund. De under sidst nævnte Forhold dannede Samfund er dog næppe egentlig Sphagnum-Mose, men snarere en mager Form af Paludella-Mose (se ovenfor S. 351). Som Minimumsgrænse for „Mose“ er angivet 15 cm (Arealer med saa ringe Tørvedybde foretrækker jeg at kalde „Kær“), men der beskrives iøvrig ogsaa Arealer med større Tørvedybde. Vegetationen er her den for Sphagnum-Moser sædvanlige. Kun bør det bemærkes, at der er fundet en Del Mosser, som jeg ikke har truffet andetsteds i danske Moser. Saaledes *Grimmia hypnoides*, som er saa karakteristisk for visse Hedekær (se MENTZ, 1902 a), *Dicranum spurium* og *D. undulatum*, der ellers gjerne holder sig til Hedebund, og *Stereodon imponens*. Endvidere Samlag paa lodrette Tørvebrinker af *Cephalozia leucantha* og *Kantia submersa*, to Arter, som kun er fundne paa Borris Hede. *Sphagnum subsecundum* er ligesom *S. cuspidatum* virksom ved Tilgroningen af Søbækkener; det samme gælder paa visse Steder *Juncus supinus*.

Fra Aadum-Varde-Bakkeø skildrer C. RAUNKJÆR (1909, S. 112 o. flg.) nogle Moser, hvis Fysiognomi alene synes bestemt af Fanerogamer, især Nanofanerofyter (*Myrica*) og Chamæfyter (*Erica*, *Calluna*) samt Hemikryptofyter (*Eriophorum vaginatum* og *Scirpus caespitosus*). Om disse Moser oprindelig er Sphagnum-Mose eller Molinia-Mose, der direkte gaar over i Nanofanerofyt- eller Chamæfyt-Formationer, fremgaar ikke klart, men de er vel nærmest det sidste, maaske dog begge Dele. — Under Afsnittet Mosmoser har samme Forfatter (ibid., S. 77 o. flg.) fra nordsjællandske Lokaliteter gennem sin Undersøgellesmetode fikseret forskellige Facies af Sphagnum-Mose fra mere fugtig til mindre fugtig Bund. De herved

vundne Resultater synes at falde i Traad med den Opfattelse, det ad anden Vej kan lykkes at tilvejebringe.

Fra Nord-Sjælland maa endvidere nævnes det af E. ROSTRUP (1906) givne, meget grundige floristiske Katalog over Vegetationen i og om Gammelrose i Vangede, en Rose, som CHR. VAUPELL allerede tidligere (1844 og 1861) havde undersøgt og beskrevet. Hovedparten heraf er Sphagnum-Rose. I ROSTRUP's Afhandling findes bl. a. en Fortegnelse over Svampefloraen i Rosen, den eneste i dansk Litteratur.

Endelig kan anføres, at MARTIN VAHL (1911) ved Behandlingen af biologiske Typers Optræden indenfor skandinaviske Planteformationer ogsaa har omtalt nogle smaalandiske Sphagnum-Mosers Vegetation.

Sphagnum-Mosens Flora anskueliggøres bedst gennem Sammenstilling af de i de ovenfor anførte Eksempler gjorte Fund, der er supplerede med talrige spredte lagttager fra andre Lokalteter. Da Mosser spiller en overordentlig afgørende Rolle for Sphagnum-Mosens Sammensætning, anføres de først (de vigtigste Arter er fremhævede).

<i>Campylopus flexuosus</i>	<i>Sphagnum compactum</i>
<i>Dicranella cerviculata</i>	— <i>cuspidatum</i>
<i>Dicranum Bergeri</i>	— <i>cymbifolium</i>
— <i>majus</i>	— <i>fimbriatum</i>
— <i>scoparium</i>	— <i>fuscum</i>
<i>Gymnocybe palustris</i>	— <i>medium</i>
<i>Hylocomium parietinum</i>	— <i>molle</i>
— <i>proliferum</i>	— <i>papillosum</i>
— <i>squarrosum</i>	— <i>recurvum</i>
<i>Hypnum fluitans</i>	— <i>Russowii</i>
— — var. <i>falcatum</i>	— <i>rubellum</i>
— <i>pseudofluitans</i>	— <i>subnitens</i>
— <i>stramineum</i>	— <i>tenellum</i>
<i>Leucobryum glaucum</i>	<i>Stereodon cupressiformis</i>
<i>Pohlia nutans</i>	— <i>ericetorum</i>
<i>Polytrichum commune</i>	<i>Cephalozia catenulata</i>
— <i>gracile</i>	— <i>connivens</i>
— <i>juniperinum</i>	— <i>media</i>
— <i>strictum</i>	<i>Jungermannia anomala</i>
<i>Sphagnum acutifolium</i>	— <i>inflata</i>
— <i>apiculatum</i>	— <i>Kunzeana</i>
— <i>centrale</i>	— <i>ventricosa</i>

Kantia trichomanis	Odontoschisma Sphagni
Lepidozia setacea	Pellia Neesiana
Martinellia irrigua	Riccardia latifrons
Mylia anomala	— pinguis.
Odontoschisma denudatum	

I Listen er alle i Sphagnum-Mosen almindelig forekommende Sphagna opførte; desuden enkelte, som vistnok endnu maa betragtes som mindre hyppige eller sjældne, saaledes *Sphagnum centrale*, *S. molle* og *S. Russowii*. I min Liste mangler derimod andre, i Danmark som sjældne opgivne Sphagna, der kan antages at forekomme i Sphagnum-Moser, saaledes *Sphagnum imbricatum*, *S. obtusum* og *S. riparium*.

Ogsaa Fortegnelsen over Halvmosserne har vel sine Mangler; men jeg tror dog, den omfatter den rent overvejende Mængde af de i danske Sphagnum-Moser forekommende og forøvrig, fysiognomisk set, lidet betydende Arter af denne Plantegruppe. Den kan suppleres med de ovenfor (S. 399 og S. 410) nævnte Arter.

Blandt de øvrige Mosser er der kun faa af Betydning, saaledes *Gymnocybe palustris* og *Stereodon ericetorum*. *Polytrichum*-Arterne har i den egentlige Sphagnum-Mose kun sparsom Udbredelse; dette gælder ikke mindst *P. juniperinum*, der i sin Tid (se saaledes hos E. RAMANN, 1893, S. 368) gjaldt for at være karakteristisk for Højmosen. Mosser, der forekommer særlig paa brændt Mose og i Sphagnum-Mosen kun fører en midlertidig Tilværelse, er udeladte i Listen.

Det siger sig selv, at adskillige af de nævnte Mosser har en overordentlig stor Betydning for Genvæksten i Tørvegrave indenfor Sphagnum-Mosen; især gælder dette visse hygrofile Sphagna, *Hypnum fluitans*, *Gymnocybe palustris*, *Polytrichum commune*, Halvmosser m. fl.

Af Likener har jeg fundet følgende Arter.

Cetraria juniperina	Cladonia rangiferina
Cladonia coccifera	— uncialis
— furcata	— verticillata
— — subsp. squamosa	Lecidea uliginosa
— gracilis var. macrophylla	Parmelia physodes
— pityrea	Sphrydium byssoides.
— pyxidata	

Likenvegetationen er i Sphagnum-Mosen, saaledes som fremhævet af O. GALLØE (1908), der meddeler en i Hovedsagen til min svarende Liste, fattigere paa Arter end i den tørre Calluna-Hede; den store Fugtighed bevirker, at Mosen er likenfri, „indtil det Stadium, da Bunden er bleven saa tør, at *Calluna* kan indfinde sig“, siger GALLØE (S. 317), og jeg kan ganske bekræfte denne Udtalelse. Det maa dog bemærkes, at *Cladonia rangiferina*, ogsaa uden videre Indflydelse af menneskelige Indgreb, kan være af en meget betydelig fysiognomisk Virkning (se nedenfor).

Paa Sphagnum-Mosens Overflade forekommer følgende urteagtige Karplanter.

<i>Agrostis canina</i>	<i>Osmunda regalis</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>
<i>Aira flexuosa</i>	<i>Lycopodium inundatum</i>
— <i>praecox</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i>
<i>Calamagrostis lanceolata</i>	<i>Calla palustris</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Narthecium ossifragum</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Malaxis paludosa</i>
— <i>Goodenoughii</i>	<i>Rumex acetosella</i>
— <i>hirta</i>	<i>Drosera intermedia</i>
— <i>lasiocarpa</i>	— <i>longifolia</i>
— <i>limosa</i>	— <i>rotundifolia</i>
— <i>panicea</i>	<i>Comarum palustre</i>
— <i>rostrata</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Eriophorum polystachyum</i>	<i>Rubus chamaemorus</i>
— <i>vaginatum</i>	<i>Epilobium palustre</i>
<i>Rhynchospora alba</i>	<i>Chamaenerium angustifolium</i>
— <i>fusca</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
<i>Scirpus caespitosus</i>	<i>Peucedanum palustre</i>
<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>
— <i>effusus</i>	<i>Trientalis europaea</i>
— <i>squarrosus</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
— <i>supinus</i>	<i>Gentiana pneumonanthe</i>
<i>Luzula multiflora</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Aspidium cristatum</i>	<i>Galium hircynicum</i>
— <i>thelypteris</i>	

Det er blandt disse Plantearter kun ganske enkelte, som har større Betydning for den egentlige Sphagnum-Moses Konstitution og Fysiognomi; de fleste er tilfældige og mere sjældne Indvandrere

paa Mosen, eller de hører til de Sphagnum-Mosen forberedende Stadier, derunder regnet Genvæksten i Tørvegravene (eksempelvis *Equisetum fluviatile*, *Calla*, *Carex hirta*, *C. lasiocarpa*, *Comarum*, *Menyanthes* o. fl. a.). Endelig er nogle først fremkomne som en Følge af menneskelige Indgreb (*Aira praecox*, *Rumex acetosella*, *Chamaenerium*). Muligvis bør Listen suppleres med enkelte andre Arter, saaledes *Carex chordorrhiza* og *Eriophorum gracile*.

Følgende Vedplanter forekommer i Sphagnum-Mosen. Blandt disse har særlig Ericacéerne væsentlig Betydning for Mosens Fysiognomi; det er delvis de samme Arter, der spiller en afgørende Rolle for Sammensætningen af Hedens Plantesamfund; kun er *Arctostaphylos uva ursi* aldrig af mig funden i Sphagnum-Mose, og den forekommer der sikkert heller ikke.

Juniperus communis	Myrica gale
Picea excelsa	Empetrum nigrum
Pinus montana	Calluna vulgaris
— silvestris	Erica tetralix
Salix aurita	Oxycoccus palustris
— cinerea	Vaccinium myrtillus
— repens	— uliginosum
Populus tremula	— vitis idaea
Betula pubescens	Andromeda polifolia
— verrucosa	

De ovenfor anførte Lister viser, at Karplantefloraen indenfor Sphagnum-Mosen, særlig i Sammenligning med Floraen indenfor Græsmosen, kun er fattig, medens Mosfloraen derimod rummer et anseeligt Antal Arter.

Det vil dernæst ses, at Floraen omfatter yderst faa Arter, som ikke er fundne eller kan findes indenfor de nærmest beslægtede Formationer, saaledes paa den ene Side de mesotrafente Former af Græsmose og paa den anden Side de til lav og fugtig Hede knyttede Associationer. Men det Planteselskab, som danner Kærnen i Sphagnum-Mosens Vegetation, er dog saa ejendommeligt og saa eksklusivt, at det afgjort fastslaar Formationens Begrænsning overfor andre Formationer. Det er et let kendeligt Samfund, som vanskelig forveksles med andre, og som i alle Dele af Verden, hvor Sphagnum-Moser overhovedet findes, har noget nær samme Fysiognomi. Det er endvidere et iøjnefaldende Samfund, der ofte

har vundet Iagttageres særlige Interesse; derfor de talrige Skildringer af Sphagnum-Moser. Det vil her være umuligt udover, hvad der er sagt i den historiske Oversigt, at betragte alle disse litterære Frembringelser under ét. De efter mit Skøn vigtigste Udtalelser vil blive benyttede ved den nedenfor anførte Karakteristik af Sphagnum-Mosen.

Som allerede ovenfor (S. 411) angivet er det visse Sphagna, der danner Grundlaget for det som „Sphagnum-Mose“ betegnede Mose-Plantesamfund. Denne Benævnelse er vistnok først benyttet af E. WARMING (1895), senere af andre, saaledes af P. GRAEBNER (1901 og 1904), som omtaler adskillige Paradigmer paa denne Art Mose-formation; han bruger dog tillige Udtrykket „Moos- oder Heide-moor“. ¹⁾ Jeg kan ikke se rettere end, at „Sphagnum-Mose“ er den mest træffende Betegnelse, idet alle, der har skildret Sphagnum-Moser, er enige om *Sphagnum*-Arternes aldeles dominerende Betydning for Formationens Konstitution og Økologi. Saaledes siger FRÜH og SCHRÖTER træffende (1904, S. 71): „Die Entstehung, der Aufbau und die gesamte Oekonomie des Hochmoors wird bedingt durch die Torfmoose. Ein Hochmoor ist ein grandioser Sphagnumrasen mit seinen Bewohnern. Die gesamte Pflanzenwelt der Erde bietet kaum ein anderes so schlagendes Beispiel von der Bedingtheit ausgedehnter Vegetationsdecken durch eine einzige Pflanzengruppe.“ ²⁾

Skønt Sphagnum-Mosen, som det fremgaar af de anførte Eks-empler og den floristiske Opgørelse, er et tilsyneladende yderst ensformigt Samfund, kan der dog indenfor danske Sphagnum-Moser sondres mellem Associationer og Facies af karakteristisk Beskaffenhed.

¹⁾ Naar GRAEBNER (S. 180) kasserer Udtrykket „Hochmoor“, fordi dette bærer Skylden for de ulykkelige Misforstaaelser, som ved Benyttelsen deraf er begaaede selv „von den namhaftesten Pflanzengeographen“, er det vist i vore Dage temmelig unødigt; tilmed er „Højmose“ en endnu, naturligvis paa rigtig Maade, nemlig som geomorfologisk Betegnelse, meget vel brugelig Terminus.

²⁾ De af FRÜH og SCHRÖTER i Schweiz samlede Sphagna findes opregnede S. 77. Se ogsaa M. DÜGGELI (1903, S. 193). Hos C. WARNSTORF (1897) og LEOP. LOESKE (1900, S. 138) finder man Sammenstillinger af tyske Sphagnum-Mosers Sphagnum-Flora. Se endvidere C. WARNSTORF (1902-03). For Bayern se PAUL (1905, 1908 og 1910). Om de i svenske og finske Moser nu optrædende *Sphagnum*-Arter henvises navnlig til TOLF's og H. LINDBERG's i Litteraturlisten opførte Skrifter.

1. Den egentlige Sphagnum-Mose (= GRISEBACH's „Formation der Sumpfmose“), hvis Sammensætning i ganske overvejende Grad bestaar alene af Sphagna, kan deles i tre Facies, der er afhængige af den større eller mindre Vandmængde indenfor Mosens Omraade. Allerede LESQUEREUX havde et godt Blik for de forskellige *Sphagnum*-Arters ulige Krav til Fugtighed (1844, S. 216); se endvidere FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 77). Ganske vist har de jo en forbavsende Evne til Variation, men i Hovedsagen er det vist berettiget at gøre følgende Betragtning.

a) Mest fugtighedskrævende er en *Sphagnum cuspidatum*-Facies, hvori dog foruden *Sphagnum cuspidatum* ogsaa andre hygrofile Sphagna forekommer, saasom *Sphagnum apiculatum*, *S. recurvum* og *S. tenellum*. Yderligere findes visse Alger, Halvmosser og *Hypnum fluitans*, men forholdsvis faa Individer af Fanerogamer, saasom *Carex limosa*, *C. rostrata*, *Eriophorum*-Arter, *Rhynchospora alba*, *R. fusca* og *Scheuchzeria palustris*.

Sphagnum cuspidatum-Facies forekommer langs Bredderne af Søer med meget næringsfattigt Vand. Endvidere danner en saadan Facies Størsteparten af *Sphagnum*-Fladerne indenfor den intakte *Sphagnum*-Moses Kærnevegetation. Disse Flader, der i tysk Litteratur kaldes „Schlenken“ (se C. A. WEBER, 1900, S. 12) og som, i Følge Forslag af R. TOLF, i svensk Litteratur benævnes „Höljor“ (se L. VON POST og R. SERNANDER, 1910), ligger om Sommeren nogenlunde tørre, men er om Vinteren sikkert alle under Vand. En altfor stærk Veksling i Fugtighedsforholdene Aaret igennem kan, som ovenfor (S. 395) meddelt, medføre *Sphagnum cuspidatum*'s Død. Derved fremkommer da de døde, sorte Pletter, der oftest er dækkede af en tynd Hinde af Alger. Løftes denne til Side, vil man erfare, at Bunden derunder er fugtig paa Trods af, at Pletterne i Sommervarmen ofte slaar dybe Revner. Men den tilstedeværende Fugtighed kan dog ikke udnyttes af *Sphagnum cuspidatum*, idet denne Art hører til de forholdsvis svagt vandsugende Sphagna, medens de submerse Former af den som bekendt helt har mistet Vandsugningsevnen (se OLTMANN'S, 1887, S. 28; FRÜH og SCHRÖTER, 1904, S. 73).

Allerede GRISEBACH (1845, S. 65) taler om det sorte „Slam“ mellem Forhøjningerne („Bulten“) i Bourtangere Moor; nogle Steder, siger GRISEBACH, er Slammet blottet og tørrer da i Højsommeren ind til en fast Skorpe; men sædvanligvis er det bevokset med Cyperacéer. Derefter fortsætter GRISEBACH (S. 66): „Auch ruhen

die Eriken selvst auf einem ganz ähnlichen organischen Schlamm-boden, aber von den Wurzelstöcken, die aus cylindrischen Holzfäden gewirkt sind, wird er weit fester gebunden und zusammengehalten, als von den zarten und vergänglichen Cyperaceenfasern“ (S. 66). Dette er dog, som vi nedenfor skal se, ikke rigtigt. P. GRAEBNER nævner langt senere (1901, S. 181) den mellem enkelt staaende Øer og Forhøjninger liggende „schlammige schwarze Moormasse, die wohl deswegen, weil sie sich bei schwankendem Wasserstande oder bei windigem Wetter in Bewegung befindet, nicht bewächst.“ Hos C. A. WEBER har jeg intet fundet om de døde Pletter, med mindre de er identiske med de Embryoner af „Hochmoorteiche“, som han omtaler (1902, S. 77), og som skal være hyppige i nordvest-tyske Mosmoser; han gør samtidig her og tidligere (S. 28) opmærksom paa, hvor generende Algerne optræder overfor Sphagnum-Arternes Vækst, især derved, at de i tørre Tider danner en tæt, pergament-agtig Hud af grønlig eller smudsigviolet Farve.

Fra finske Moser har H. LINDBERG omtalt de døde Flader, idet han indenfor Vasa Len har bemærket „bruna, dygiga ytor af död Sphagnum.“ Ved mikroskopisk Undersøgelse af Prøver herfra „visade det sig, att det *Sphagnum*-täcke, som af stagnerande vatten blifvit dödat, bestått af *Sph. Dusenii* og *Sph. papillosum*“ (1905, S. 305). Her synes Pletterne altsaa at være af en anden Oprindelse. LINDBERG har gjort den Iagttagelse, at den Sphagnum-Art, som indfinder sig paa de døde Sphagnum-Flader, er *Sphagnum compactum*, hvilket svarer til, hvad jeg har set i Store Vildmose. Ligeledes, at større og mindre Flader dækkes af *Jungermannia inflata*; af saadanne Flader har jeg fundet nogle i smuk Udvikling, f. Eks. i Fuglsø Mose (Djursland). Andetsteds dannedes „den bruna, plana *Sphagnum*-mattan till hufvudsaklig del af *Sph. apiculatum*“ (S. 306).

Endelig omtaler og afbilder L. VON POST og R. SERNANDER (1910) de døde Pletter eller „Höljor“ med nøgen „Dy“ fra Tørve-moser i Närke som et Stadium af den regressive Udvikling, hvori Mosernes Overflade befinder sig.¹⁾ Det er muligt, at disse Forfattere har Ret i deres Betragtninger. Indtil videre kan jeg dog ikke, paa Grundlag af danske Sphagnum-Mosers Forhold, se rettere end, at de døde Pletter er et Fænomen, der særlig er knyttet til Partier af Sphagnum-Mosen, som er udsatte for en vis Grad af periodisk

¹⁾ M. H. t. den af SERNANDER givne Fremstilling af de forskellige Maader, hvorpaa „Höljor“ kan opstaa, henvises til l. c., S. 26.

Udtørring, og som derfor særlig findes i en vis Afstand fra Mosens Udkanter.

Et Par Bemærkninger om enkelte af de indenfor den her omhandlede *Sphagnum cuspidatum*-Facies forekommende Karplanter bør anføres.

At regne efter den meget sparsomme Udbredelse, som *Scheuchzeria palustris* nu har i Danmark, tilhører denne Plante *Sphagnum*-Mosen. Det samme fremgaar for Schweiz's Vedkommende af de fyldige Betragtninger, som FRÜH og SCHRÖTER anstiller m. H. t. dens Udbredelse (1904, S. 92 o. flg.). H. PAUL (1910) henregner derimod denne og andre Arter med en lignende Vokseplads til „Übergangs-oder Zwischenmoore“; han opstiller en „Subformation des Scheuchzerietums“ (se nedenfor).

Med noget større Ret kan man maaske betragte *Carex limosa* som Repræsentant for Overgangsformer mellem Hovedtyperne af Mose. Som nævnt forekommer den, om end sjælden, i Paludella-Mose. Jeg har endvidere fundet den i gamle, nu tilgroede Bækløb, f. Eks. nær Fousingø, og i et ellers udpræget Lavmose-Terræn ved Boling Bæk i Lem Kær (G. M., Z 12); paa sidst nævnte Lokalitet forekommer den, forøvrig sammen med *Andromeda polifolia*, i det af andre Carices og af Graminéer dannede Græsdække langs med og i en Vandrende. Ikke langt fra samme Sted, ved Volsig (G. M., Æ 13), har jeg set den i ældre Tørvegrave paa et vistnok noget vældmoseagtigt Terræn danne Bevoksninger af en ejendommelig mørkebrun eller rødbrun Tone. Endelig hører den med til „Opgrøden“ i de med *Sphagnum cuspidatum* o. a. Sphagna opfyldte Tørvegrave i vore *Sphagnum*-Moser. Fra Udlandet foreligger forskellige Udtalelser om dens Optræden. Saaledes beskriver R. TOLF (1898, S. 17) en urterig Starmose, hvor *Carex limosa* er „ymnig“. Her forekommer foruden andre Carices tillige *Scirpus caespitosus*, ligeledes „ymnig“. Medens FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 88) mener, at *Carex limosa* i overvejende Grad tilhører Højmosen, idet den ogsaa forekommer indenfor Lavmose og Overgangsformer, udtrykker H. PAUL (1910, S. 161) sin Opfattelse af denne Arts Udbredelse ret bestemt i følgende Passus: „*Carex limosa* ist überhaupt für Schlammstellen charakteristisch, man findet diese Art bisweilen als deren alleinige Vegetation, z. B. Sie führt demnach ihren Namen ganz mit Recht. Wie *Scheuchzeria* und *Rhynchospora alba* harrt sie auch bis zur Einwanderung der Torfmoose aus und kann zwischen *Sphagnum cuspidatum* im Hochmoor reichlich vorkommen,

wie wir später sehen werden. Sie ist also eine echte Übergangsmoorpflanze.“ PAUL henregner den til den under „Formation des Rhynchosporietums“ figurerende „Subformation des Hypnetums“, hvortil menes at høre en Del Hypna f. Eks. *Hypnum scorpioides*, der dog efter danske Forhold at regne aldeles ikke kan betragtes som noget typisk Mellemlid.

b) Paa lidt højere Niveau opstaar en *Sphagnum recurvum*-Facies, hvori *Sphagnum recurvum* (med dens Underarter *S. amblyphyllum* og *S. angustifolium*) danner Hovedvegetationen, medens der iøvrig forekommer *S. cuspidatum*, *S. apiculatum*, *S. tenellum* og maaske endnu andre Sphagna, *Hypnum stramineum*, *H. fluitans* og Halvmosser.

Denne Facies ses at danne et Tilvækstbælte langs Bredderne af Søer med næringsfattigt Vand. Fanerogamer er da tilstede i større eller mindre Antal, saaledes *Equisetum fluviatile*, *Agrostis canina*, *Carex rostrata*, *C. canescens*, *Juncus effusus*, *Calla palustris*, *Comarum*, *Peucedanum palustre*, *Hydrocotyle*, *Menyanthes* o. fl. a.

Ogsaa kan Flader i den færdig dannede og urørte *Sphagnum*-Mose bestaa af en *Sphagnum recurvum*-Facies; og formodentlig kan disse Flader ved altfor stærkt vekslende Vandstandsforhold overgaa i „døde Pletter“. Til Fladerne er knyttede de samme Fanerogamer som til den foregaaende Facies.

c) Den tredje, mindst Fugtighed krævende Facies kan efter den vistnok hyppigste Art benævnes *Sphagnum medium*-Facies. Foruden *Sphagnum medium* forekommer *Sphagnum rubellum*, *S. acutifolium*, *S. fuscum*, *S. cymbifolium*, *S. fimbriatum* og endnu flere Arter, der alle udmærker sig ved, at de ved deres Vækst hæver sig op over de to foregaaende Facies og danner Puder eller Tuer af større eller mindre Højde. Det samme gælder vistnok *Sphagnum centrale*; i mindre Grad *S. papillosum*, der synes mig at være den af de pudedannende Arter, der mest nærmer sig til Fladerne. I disse af *Sphagnum*-Arter opbyggede Puder indfinder sig *Dicranum*-Arter, *Polytrichum*-Arter, *Leucobryum glaucum*, *Hylocomium parietinum* og fremfor alle *Gymnocybe palustris*. Og af Fanerogamer forekommer *Eriophorum vaginatum* og *Scirpus caespitosus*, begge, som af WEBER (1902) fremhævet, med stærkt forlængede underjordiske Akser, *Drosera*-Arter, Ericacéer, i kummerlig Udvikling, *Empetrum*, *Myrica* o. enk. a.

Sphagnum medium-Facies træffes paa Punkter, hvor *Sphagnum*-Mosen opstaar langs Bredderne af en Sø med næringsfattigt Vand,

idet den der danner det inderste Bælte af den egentlige Sphagnum-Mose. Dernæst finder man den paa den færdig dannede Sphagnum-Moses Overflade, dels som rene eller næsten rene, isolerede Mospuder, dels sluttende sig som en Rand udenom Forhøjningerne.

Det er disse Mospuder, der af L. LOESKE (1900) kaldes „Kuppen“ og af C. A. WEBER (1902, S. 22) benævnes „Moosbulte“. Sidst nævnte Forf. fremhæver, at alle „Heidesträucher“ i dem træder stærkt tilbage i Forhold til Sphagna og bliver lave og svage. „Man erkennt, dass sie einen harten Kampf mit den Moosen führen müssen, und häufig ragen nur noch ihre Spitzen aus dem Mooshügel hervor“ (S. 21). Paa lignende Vis fandt man i alt Fald for en Del Aar tilbage *Calluna*, *Empetrum* og *Oxycoccus* voksende i Lyngby Mose (Nord-Sjælland) paa et nogenlunde jævnt eller bølget Sphagnum-Tæppe, hvor *Eriophorum*-Tuerne baade i Antal og Størrelse var lidet fremtrædende; ved at grave Sphagnum-Tuerne igennem kunde man følge de tre nævnte Vedplanters lodret eller skraat gaaende Grensystemer.

Medens C. A. WEBER (1902, S. 29) hævder, at Mospuderne gennem deres Opvækst er knyttede til Sphagnum-Mosens Vedplanter („Die Moosbulte sind immer an Heidepflanzen, hauptsächlich an *Calluna vulgaris* durch Emporklimmen der Moose entstanden“), har FRÜH og SCHRÖTER paavist rene Mospuder (i en Jura-Mose, se 1904, S. 78, Fig. 21). Jeg har paa mange forskellige Lokalteter fundet meget store og rene Tuer af *Sphagnum medium*, *S. rubellum* og *S. cymbifolium*. Paa den anden Side er Fanerogamer, og derimellem ogsaa Dværghuske, indblandede i Tuerne, men jeg har ikke Indtrykket af, at disse sidste er nødvendige for Tuernes Konstitution. Derimod kan jeg give WEBER Ret i, at „Heidereste“ er forsvindende i Forhold til Resterne af *Sphagnum*. Og for saa vidt er GRISEBACH's Paastand om, at Forhøjningerne paa Højmosernes Overflade i overvejende Grad bestaar af „Heideresten“, hvilken Paastand WEBER (S. 29) modsiger, urigtig. Overhovedet undervurderede GRISEBACH sikkert *Sphagnum*-Arternes Betydning for Emsmosernes Opbygning; han bebrejder endog andre (f. Eks. FINDORFF), at de opfatter Højmoserne som dannede væsentlig af Sphagna. Det kan her anføres, at allerede VAUFELL (1857, S. 399) møder GRISEBACH's Udtalelse om, at Tørven i Emsmoserne i Hovedsagen er „Heidetorf“, dannet af *Calluna* og *Erica*, med følgende Indvending: „Men det kommer vist nok alene deraf, at denne Plante

er træagtig, hvorfor dens Dele lettere kunne modstaae Opløsningen end Tørvemosset.“

M. H. t. Flertallet af de for den egentlige Sphagnum-Moses Konstitution saa overordentlig betydningsfulde Sphagna har det i Følge tidligere iagttagelser, men især i Henhold til de af H. PAUL (1906 og 1908) anstillede Undersøgelser vist sig, „dass es keine Kalkfeindlichkeit der Sphagna im eigentlichen Sinne gibt, sondern eine Empfindlichkeit gegen alkalische Substanzen, durch welche die den Torfmoosen eigene Säure gebunden wird, die im Lebensprocess einiger Formen eine wichtige Rolle spielt,“¹⁾ Af de som „Hochmoor“-Sphagna betegnede Arter er *Sphagnum rubellum* den mest følsomme overfor en selv svag Opløsning af CaCO_3 ; derefter følger *S. medium*, *S. papillosum*, *S. molluscum*, *S. fuscum*, *S. cuspidatum* og *S. acutifolium*. Ejendommeligt er, at denne sidste Art forholder sig forskellig, eftersom den vokser i Højmose eller Skov; vænnet til den sidst nævnte Vokseplads modstaar den bedre Kalkopløsningens Indflydelse, medens de fra Højmose stammende Forsøgsplanter reagerer meget stærkere overfor den samme Faktor. H. PAUL karakteriserer derefter *S. acutifolium* baade som Højmose-Sphagnum og som „Moorwald“-Sphagnum. Til „Moorwald“-Sphagna henregner han endvidere *Sphagnum cymbifolium*, *S. Girgensohnii* og *S. recurvum*. Denne sidste Art er dog i Følge iagttagelser fra danske Moser slet ikke i særlig Grad bunden til Skove paa Mose, men er, som ovenfor omtalt, ogsaa udenfor Skove et vigtigt Led i Sphagnum-Mosernes Udvikling.

2 og 3. Naar Sphagnum-Flader eller døde Pletter helt overvokses af *Eriophorum polystachyum* eller *Rhynchospora alba*, fremkommer der, som Regel smaa, Associationer, der kan benævnes *Eriophorum polystachyum*—Sphagnum-Mose og *Rhynchospora alba*—Sphagnum-Mose. I den regelmæssige Cirkulation, man andetsteds har ment at kunne paaavise indenfor Sphagnum-Mosen, repræsenterer de to Associationer, hvad ALB. NILSSON (1899) har kaldt sekundære Cyperacé-Moser, opstaaede ved en progressiv Udvikling.

Indenfor den først nævnte af disse Associationer vokser *Eriophorum polystachyum* ofte ganske eneraadende; men forøvrig kan

¹⁾ Den biologiske Betydning af Syrerne i Sphagnum-Arterne skal ikke nærmere omtales her; om Emnet henvises til PAUL's Afhandling (1908, S. 95).

ogsaa andre Cyperacéer med Vandrerhizomer findes, saaledes *Carex limosa*, *C. lasiocarpa*, *C. hirta*, *C. rostrata* og paa lidt højere Bund *C. Goodenoughii*; de har alle let ved med deres underjordiske Skud at gennemvokse den bløde Bund. Meget ejendommeligt er, at *Eriophorum polystachyum* baade forekommer i den næringsfattige Sphagnum-Mose, paa Dyndenge, i Græsmosen og i Vældmosen, og den naar ingenlunde den ringeste Udvikling indenfor Sphagnum-Mosen. *Eriophorum polystachyum* maa altsaa betragtes som fælles for alle de her nævnte Formationer; aabenbart stiller den beskedne Krav til Jordbundens Næringsindhold, og det kunde endda se ud, som om den hæmmes i sin Udvikling af en mere næringsrig Bund.

Indenfor *Rhynchospora alba*-Associationen er *Rhynchospora alba* tit i tilsvarende Grad mærkelig eneraadende. Men i Modsætning til *Eriophorum polystachyum* holder den sig vistnok altid til den næringsfattige Bund. Den er jo kendt fra Hedekærene og fra fugtige Lavninger i Klitterrænet, men jeg har aldrig truffet den paa Græsmose, ej heller i Vældmose, endsige indenfor Dyndengen. Efter danske Forhold at regne kan man næppe betragte *Rhynchospora alba* som stærkt vaklende i sin Optræden, som hørende til en Overgangsformation. Saaledes karakteriseres den derimod af H. PAUL (1910, S. 159), der, som allerede nævnt ovenfor, under „Übergangs- oder Zwischenmoore“ opstiller en „Formation des Rhynchosporetums“.

4 og 5. Saa snart de tuedannende Cyperacéer, hyppigst *Eriophorum vaginatum*, men tillige *Scirpus caespitosus* optræder i større Mængde, faar de let en afgørende Indflydelse paa Sphagnum-Mosens Konstitution, ligesom deres kraftige og iøjnefaldende Tuer jo i høj Grad præger Mosens Fysiognomi. Der fremkommer da en Association, som i de fleste Tilfælde vil kunne betegnes som *Eriophorum vaginatum*—Sphagnum-Mose, sjældnere som *Scirpus caespitosus*—Sphagnum-Mose (i Forening med foregaaende Associationer = GRIEBACH's „Formation der Cyperaceen“). For at disse Associationer skal være fuldt udviklede, kræves, at Tuerne staar nogenlunde tæt, at de ikke er skilte fra hverandre ved større, mellemliggende Sphagnum-Flader.

Rene Associationer af denne Art, d. v. s. saadanne uden Indblanding af Vedplanter, forekommer i det inderste Bælte af Sphagnum-Mose langs Bredderne af Søer med næringsfattigt Vand; men Bredden af dette Bælte er vist sjældent synderlig stor. Endvidere kan de i den færdig dannede Sphagnum-Mose findes paa Grænsen

af Sphagnum-Flade og de af Vedplanter beklædte Forhøjninger, for hvilke de jo danner det væsentligste Grundlag. Foruden de to Hovedkomponenter findes en Del af de indenfor de foregaaende Associationer optrædende Arter.

Eriophorum vaginatum maa nærmest betragtes som en i udpræget Grad til Sphagnum-Mosen hørende Plante, i alt Fald som Repræsentant for den næringsfattige Tørvebunds Vegetation. Vi har ganske vist ovenfor set den optræde paa Græsmose, men kun paa saadan Bund, som er forholdsvis højt hævet op over Dyndeng og egentlig Græsmose. Ogsaa R. TOLF (1898, S. 15) beretter om, hvorledes den ikke sjælden vandrer ud paa Starmose. I Dalarne synes det ganske vist ikke ofte at ske; dog var det i større Skala Tilfældet paa Vimyren i Malung, hvor den sammen med *Scirpus caespitosus* „— hvars ställföreträdare det någon gång kan vara, ehuru förhållandet merendels är omvänt — med blott ett ytterst glest och tunt, knappast nämnvärdt, bortdöende hvitmosstäckte såsom mellanlänk invandrade bland starren“. For saa vidt kunde *Eriophorum vaginatum* med næsten lige saa megen Ret som *Rhynchospora alba* henregnes til Overgangsmoseplanterne, hvilket H. PAUL dog ikke gør. I Schweiz optræder den udelukkende paa Højmose (FRÜH og SCHRÖTER, 1904, S. 88) og i Selskab med *Scirpus caespitosus*. STEBLER og SCHRÖTER (1892, S. 183) udtaler, at den sidst nævnte Art foretrækker de fugtigere Lokalteter, *Eriophorum vaginatum* de tørrere. Dette synes slet ikke at være Tilfældet i Danmark, hvor *Scirpus caespitosus* udenfor Sphagnum-Mosen, nemlig paa fugtig Hede, har en vid Udbredelse, medens jeg ikke erindrer at have set *Eriophorum vaginatum* paa egentlig Hede.¹⁾

Scirpus caespitosus synes, som alt sagt, at være mindre betydningsfuld for danske Sphagnum-Moser end *Eriophorum vaginatum*, om end den som Regel findes Side om Side med denne og undertiden vikarierer for den. Jeg har kun et enkelt Sted (i Nørre Aa Dalen nær Rindsholm) fundet den paa Græsmose, hvis Hovedvegetation iøvrig dannedes af *Molinia*. Fra andre Lande foreligger adskillige Udtalelser om, at den indgaar i Overgangsformationer.

¹⁾ Jvfr. følgende Udtalelser af W. F. GANONG (1897, S. 136) om *Scirpus caespitosus* og *Eriophorum vaginatum*: „The two most characteristic and abundant Phanerogams of the high part of the bog, and so abundant as to make parts of it appear from a distance like a sparse meadow“ „They are about equally abundant; the former, perhaps, more frequent on the hummocks [= Forhøjninger], latter in hollows [= Flader].“

Allerede HENNING (1889, S. 13 o. flg.) beskriver fra Jemtland forskellige Lokalteter, hvor *Scirpus caespitosus* ofte optræder sammen med *Molinia*. Og TOLF beretter paa flere Steder (t. Eks. 1896, S. 136) om dens Indvandring paa Starinose. Han udtaler senere (1898, S. 12), at den Plads, som *Scirpus caespitosus* (og *Eriophorum alpinum*) indtager i de tørveddannende Plantesamfunds Udviklingshistorie, er endnu ikke helt afgjort. Begge de nysnævnte Arter danner i Norrland en særlig Type af Mose, den saakaldte „Snipmyr“, der vist i de nordligste Egne af Sverige er langt mere udbredt end sydligere paa (R. TOLF, 1901). ALB. NILSSON (1899, S. 125) omtaler *Scirpus caespitosus*-Mosen som en sekundær Type i Lighed med de af *Carex limosa* og *Rhynchospora alba* bevoksede og ved progressiv Udvikling fremkomne „sekundære Starmoser“. Og fra Torne Lappmarks Birkeregion beskriver N. SYLVÉN (1904, S. 18 o. flg.) *Scirpus caespitosus*-Kær som de hyppigste af alle „Starrkärr“ og indtagende store, sammenhængende Arealer; desuden Blandingsformationer af *Scirpus caespitosus* og *Calamagrostis neglecta* m. m. Overhovedet synes *Scirpus caespitosus* i Sverige, særlig mod Nord, at spille en betydelig Rolle paa „græsklædt“ Mose, der dog vist adskiller sig fra anden Græsmose, bl. a. ved et ringe Indhold af Kalk. — Gaar vi til Schweiz, hører vi derfra (FRÜH og SCHRÖTER, 1904, S. 90), at *Scirpus caespitosus* „namentlich die subalpinen und alpinen Flachmoore oft in ausschliesslicher Alleinherrschaft besiedelt“, men desuden, at den spiller en ligesaa stor Rolle paa Højmose. Endvidere udtaler de to Forff.: „Im Flachmoor des Mittellandes fehlt es oder ist nur als Glacialrelict spärlich vorhanden (Robenhausen). Seine mächtigen Horste bilden Hügel wie *Eriophorum* und bedecken in den jurassischen Hochmooren ausgedehnte Strecken.“ Og E. RÜBEL (1911, S. 184) udtaler, at „Trichophoretum caespitosi“ danner den betydeligste „Flachmoorassociation“ i Berninapasset. — H. PAUL betragter i Bayern *Scirpus caespitosus* som en ægte Repræsentant for Overgangsmoser. Under Omtalen af disse opstiller han en Trichophoretum-Formation, der deles i a) en Underformation, dannet af *Trichophorum alpinum*, og b) en Underformation, dannet af *T. caespitosum*. Han giver (1910, S. 158) en Række Eksempler paa, hvor *Scirpus caespitosus* optræder i Forening med Carices, Graminéer, Græsmose-Urter, Sphagna, *Gymnocybe palustris* o. a. Mosser.

I Danmark optræder *Scirpus caespitosus*, foruden paa fugtig Hede, næsten alene i Sphagnum-Moserne, men der er god Grund

til at have Opmærksomheden henvendt paa dens Optræden i større Mængde. Ovenfor er Knud Mose nævnt som et Eksempel paa en *Scirpus caespitosus*—*Sphagnum*-Mose. En ligesaa udpræget Mose af samme Art finder vi i Graamose ved Skovbjærg nær Clasons-borg (paa Sønder Omme Fladen); en Analyse af Jordbunden derfra er anført i Tabel 4, Nr. 18 (S. 435). I begge disse Moser er *Myrica* talrig, hvilket næppe er nogen Tilfældighed. Det kunde tyde paa, at disse Moser maaske staar Græsmose-Typerne en ganske vist ubetydelig Grad mindre fjærnt, end *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mosen gør det.

6. Paa Cyperacé-Tuernes Overflade fremkommer nu i Tidens Løb *Erica*, *Calluna* og andre Ericacéer, *Empetrum*, *Myrica* og endnu andre Vedplanter, og eftersom disse faar en mere og mere afgørende Betydning, føres vi over i den Række Associationer, som karakteriseres af disse Planter, og som efter den herskende Arts Navn kan kaldes *Erica*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose, *Calluna*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose, *Erica*—*Scirpus caespitosus*—*Sphagnum*-Mose o. s. v. Det er især disse Associationer, der danner de ejendomme-lige, øformede Forhøjninger i den færdig dannede *Sphagnum*-Mose; de svarer til, hvad GRIEBACH kaldte „Bulten“, en Benæv-nelse, der senere er bibeholdt og benyttet af andre, saaledes C. A. WEBER (1900, 1902), der nærmere betegner dem som „Heidebulte“ (1902, S. 22). M. H. t. Oprindelsen af disse Dannelser er de to nævnte tyske Forskere ikke i Overensstemmelse. Ti medens GRIEBACH i Følge Undersøgelser i Emsmoserne mente, at *Erica* og *Calluna*, akcessorisk *Empetrum*, *Myrica* o. fl. a., dannede Forhøjningernes væ-sentligste Bestanddele, kommer WEBER paa Grundlag af Under-søgelser saavel fra nordvesttyske Moser som fra Augstulal-Mosen i Øst-Preussen (Memel-Deltaet) til den Opfattelse, at „Heidebulte“ har samme Oprindelse som „Moosbulte“. S. 30 (1902) siger han: „Die jetzigen Moosbulte sind demnach auf allen Mooren jüngerem Alters, die Heidbulte aber stellen eine ältere Generation von Moos-bulten dar“. P. GRAEBNER (1901, S. 181) er af den Mening, at „die Bulten“ er opstaaede af *Eriophorum vaginatum*; han omtaler dog ogsaa, at Forhøjningerne kan være dannede af *Sphagna* om-kring Hedebuske.

I danske *Sphagnum*-Moser har jeg for adskillige Aar tilbage og ganske uafhængig af andres Opfattelse kunnet konstatere, at Hoved-mængden af Forhøjningerne er opbyggede af *Eriophorum vagina-*

tum- eller *Scirpus caespitosus*-Associationer, der i Tidens Løb, er mere eller mindre stærkt overgroede af Dværgbuske. Det er ganske utvivlsomt, at disse holder sig netop til *Cyperacé*-Tuerne. Hvor megen Magt de faar, beror paa forskellige Omstændigheder. Jo højere Forhøjningerne ligger i Forhold til *Sphagnum*-Fladerne, des bedre vil Dværgbuskene paa deres Overflade udvikle sig, og des mere betyder de for Mosens Fysiognomi, medens samtidig Tuerne, idet de overvokses, kan gaa mere eller mindre fuldstændig til Grunde. At denne Udvikling er særlig fremtrædende i Nærheden af Mosernes Udkanter, hvor Afvandingen er stærkest, er jo naturligt nok.

Naar *Cyperacé*-Tuerne er gaaede til Grunde, og Dværgbuskene blevet dominerende, ændrer Mosen Karakter; den bliver, hvad Svenskerne, t. Eks. ANDERSSON og HESSELMAN (1907, S. 69), kalder „Rismosse“ (= SERNANDER's „Reismoor“, 1892, S. 26). Som oftest er i Danmark *Calluna* den førende, og det af denne prægede Samfund kan da bedst betegnes som *Calluna*—*Sphagnum*-Mose („Lyngmose“).

Medens *Empetrum* aabenbart foretrækker ret stærkt afvandet Mose, kræver *Erica* Arealer af endnu meget fugtig Mose. Lignende gælder *Myrica*, der dog formaar at trives under ret vidt forskellige Kaar, og som ingenlunde regelmæssig forekommer i vore *Sphagnum*-Moser. Af de øvrige Dværgbuske er *Oxycoccus* den hyppigste, men den gør sig som oftest ikke synderlig stærkt gældende. Hverken *Andromeda* eller *Vaccinium*-Arterne spiller nogen større Rolle; undertiden dog maaske *Vaccinium uliginosum*. *Salix repens* forekommer kun yderst sparsomt.

Paa Forhøjningerne indfinder sig en Del andre Planter. For det første de samme Mosser som paa de ovenfor omtalte Mospuder (se S. 419). Dernæst ogsaa nogle Fanerogamer og Karkryptogamer, saaledes *Narthecium*, *Juncus squarrosus*, *Rubus chamaemorus*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Galium hircynicum*, *Aspidium cristatum*, *A. thelypteris* o. enk. a. Men det er kun sjældent, at disse Planter er af større Betydning for Mosens Fysiognomi¹⁾.

Ogsaa forskellige Likener indfinder sig paa de forholdsvis tørre Forhøjninger; DÜGGEI siger, at der paa den nordvestlige Side af Forhøjningerne ofte forekommer smukke *Sphagnum*-Tuer, medens større Vegetationer af *Cladonia rangiferina* især findes paa den

¹⁾ TOLF (1902, S. 111) har fundet, at *Narthecium* undertiden kan forekomme i anseelig Mængde og danne en næsten ren Tørv, hvoraf han meddeler en Analyse.

sydvestlige Side. Sidst nævnte Arts Optræden kræver særlig Opmærksomhed.

7. Undertiden bliver *Cladonia rangiferina* saa talrig, at den er fysiognomisk toneangivende; den derved fremkomne Association maa kaldes *Cladonia*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum-Mose*, eller *Cladonia*—*Scirpus caespitosus*—*Sphagnum-Mose*, eftersom *Eriophorum vaginatum* eller *Scirpus caespitosus* danner det aldrig manglende Grundlag for Mosetypens Fremkomst, medens Ericacéer o. a. Dværgbuske i Forhold til *Cladonia rangiferina* er lidet fremtrædende. Som af mig andetsteds fremhævet (1900, S. 4), naar denne Lavart tit en overmaade kraftig Udvikling netop i *Sphagnum-Mosen*, ligesom der ogsaa gør sig væsentlige Ligheder gældende mellem *Cladonia*- og *Sphagnum*-Arterne m. H. t. Voksemaade og Levevis. Eksempler paa kraftig Vækst er nævnt ovenfor. C. A. WEBER (1902, S. 21) angiver endog at have fundet Individer, der er 15—25 cm høje.

Ogsaa i andre Landes *Sphagnum-Moser* spiller *Cladonia rangiferina* o. a. Likener ofte en anselig Rolle. Saaledes omtaler R. TOLF (1894, S. 143), at Vegetationens Hovedelement paa den Sydvest for Strengseredssjön (Elfsborg Len) beliggende, ret store Højmose „utgöres af lafvar såsom *Cladonia alpestris* och *rhangerina*, *Cetraria aculeata*, *Icmadophila æruginosa* m. fl., alla synnerligt yppigt utvecklade“. Han omtaler endvidere „Lafmyren“ fra Westerbotten Len (1896, S. 145) og i Norrland (1901, S. 151), ligesom han blandt andre Likener nævner *Cetraria glauca* som Epifyt paa *Sphagna*, undertiden i Mængde (1902, S. 107); sammesteds udtaler han, at *Cladonia rangiferina* i Västergötland og Småland ikke sjælden „bildar mossvegetation å ytor af en hektars storlek och mera“. Fra andet Hold nævner han endvidere *Cetraria nivalis* (1903 a, S. 323). ALB. NILSSON (1899, S. 123) fremhæver en Form af *Sphagnum-Mosen*: „*Cladina-Mosen*“, der fremkommer ved, at *Cladonia rangiferina* o. a. Arter, *C. gracilis* og *C. degenerans*, udbreder sig paa Bekostning af *Sphagna*. Ogsaa E. RAMANN (1895—1896, S. 141) siger, at han i Sverige (Herjedalen og Jemtland) har set Liken-Moser. I Schweiz er, i Følge DÜGGELI (1903), *Cladonia rangiferina* hyppig i alle tørrere Højmoseformationer; han har paa Forhøjningerne desuden enkelte Steder fundet *Cetraria islandica*, som jeg herhjemme ikke har set i *Sphagnum-Mose*.

Hidtil har jeg kun i ringe Grad haft Lejlighed til at følge den regressive Udvikling, som foregaar i vore uberørte *Sphagnum-Moser*.

men, i Overensstemmelse med SERNANDER's Fremstilling af Sagen (1910), synes den særlig at tage Cladonia-Associationen som Udgangspunkt. Som tidligere omtalt foregaar der indenfor Sphagnum-Mosens Forhøjninger en sukcessiv Nedbrydning, hvorved der opstaar Fordybninger; heri samler sig efterhaanden Vand, og der begynder en Regeneration (SERNANDER's Udtryk) af Sphagneta o. s. v. Forholdet forklarer den fra Højmosernes Profiler vel kendte Vekselse af lyse, uformuldede eller svagt formuldede, linseformede Partier med mørke Striber af meget stærkere formuldet Tørv. At den destruerede Cladonia-Mose paa et givet Tidspunkt bliver en „død Plet“, er rimeligt nok, men forøvrig anser jeg de døde Pletters Fremkomst for i Almindelighed at være betinget af andre Forhold (se ovenfor). —

I Danmark træffes paa den urørte Sphagnum-Moses Bund ingen Skovsamfund. Isolerede Buske eller Krat af *Salix aurita*, *S. cinerea*, *Populus tremula* og *Betula*-Arterne forekommer vel hist og her, maaske oprindeligt knyttede til Luner, der har lukket sig; men disse Krat naaer kun yderst beskedne Dimensioner. Paa tørrere Former af Sphagnum-Mose kan der dog finde en Indvandring Sted af *Juniperus communis* — W. GRAF ZU LEININGEN (1906, S. 262) siger, at denne uden Tvivl i Almindelighed foretrækker tørrere Mose — *Picea excelsa*, *Pinus silvestris* og *P. montana*. Den sidst nævnte Art, der jo saa sent er indført i vort Land, at den endnu ikke har faaet Tid til ret at vinde Indpas paa vore Sphagnum-Mosers Overflade, spiller derimod i andre Lande en betydelig Rolle indenfor denne Formation og optræder i flere Former; se herom H. CHRIST (1879), P. E. MÜLLER (1886—1887), G. RITTER VON BECK (1888), C. A. WEBER (1902), H. SCHREIBER (1907), SCHIFFNER (1908) o. fl. W. GRAF ZU LEININGEN siger forøvrig træffende (1906, S. 264): „Die Natur zeigt selbst, dass das Hochmoor kein Boden für Wald ist, denn nur die Bergkiefer kann sich dort behaupten und auch diese nimmt erst gegen die Ränder hin an Grösse und Menge zu“. Denne Udtalelse gælder dog kun den urørte Mose; ti naar en stærk Afvanding har fundet Sted, ændres Forholdene sikkert til Fordel for en Indvandring af større Vedplanter. —

Medens samtlige ovenfor omtalte Associationer paa Sphagnum-Mose er oligotrafente, findes der i Omkredsen af enhver Sphagnum-Mose mere eller mindre brede Randbælter af Mose-Plantesamfund, som vel i de fleste Tilfælde kan betegnes som mesotrafente. Det er forholdsvis sjældent, at man omkring danske Sphagnum-

Moser finder Randbælter, der er urørte af Kulturen og derfor befinder sig i nogenlunde oprindelig Tilstand. Tørveskær ændrer den radikalt, Høslæt i mindre Grad; ti hvor denne finder Sted, ligger Randbæltet hen som „Eng“; et ovenfor (S. 299—300) anført Eksempel hentet fra Kanten af St. Vildmose, belyser tildels Randbæltets Karakter. Mest oprindelig er Vegetationen sikkert, hvor den, lidet paavirket af menneskelige Indgreb, udvikler sig til Krat eller lav Skov, saaledes som omkring Fousingø Højmose (S. 388). Langs Udkanten af Lille Vildmose finder man lignende Krat; se O. G. PETERSEN (1896, S. 164 og 174). Randzonens Vegetation er i fremmed Litteratur omtalt af mange, saaledes af ALB. NILSSON (1899), meget udførligt af C. A. WEBER (1902), endvidere af L. v. POST og R. SERNANDER (1910) o. a. Forff.

Livsvarighed og Skudbygning. Blandt de i Sphagnum-Mosen optrædende urteagtige Karplanter, der er opførte i Listen S. 413, findes kun én hapaksantisk Art, *Aira praecox*, som dog aldeles ingen Rolle spiller for den urørte Sphagnum-Mose, men først kommer frem, naar Jordoverfladen bliver tilstrækkelig udtørret og løs, saaledes paa den opkørte Jord ved Tørvegrave, paa tørre Tørvebrinker o. s. fr. Man kan altsaa sige, at den egentlige Sphagnum-Mose ingen hverken en- eller toaarige Arter rummer.

Af Stauderne kan 12 Arter henregnes til Rhizom-Geofyter; deriblandt er samtlige Carices med Undtagelse af *Carex canescens*, men disse Planter har jo overhovedet kun ringe Betydning for Sphagnum-Mosens Fysiognomi. Noget større Rolle spiller *Eriophorum polystachyum*. — Den paa udtørret og især paa brændt Mose optrædende *Rumex acetosella* er Rod-Geofyt.

32 Arter er Hemikryptofyter. Heraf har 11 Vandringsevne, men ingen af dem har større Betydning for Mosens Konstitution, selv om visse af dem er karakteristiske Bestanddele, saaledes *Scheuchzeria palustris*, *Narthecium ossifragum* og *Rubus chamaemorus*. De ganske faa Hemikryptofyter, der er af Betydning, er tuedannende, saaledes *Eriophorum vaginatum*, *Scirpus caespitosus* og *Rhynchospora alba*. *Drosera*-Arterne kan med Rette betegnes som Rosetplanter (C. RAUNKJÆR, 1907, S. 65), og det samme gælder *Malaxis paludosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Gentiana pneumonanthe* o. enk. a.

3 urteagtige Chamæfyter forekommer under forskellige Forudsætninger i Sphagnum-Mosen, saaledes *Lycopodium inundatum*, *Comarum palustre* og *Galium harcynicum*.

De i Listen S. 414 opførte Vedplanters Betydning er ovenfor omtalt.

I Almindelighed vil Mosedannelsen indenfor Sphagnum-Moserne være i første Række bestemt af de dominerende Sphagna; og det er dem, der i overvejende Grad betinger de for Jordbunden ejendommelige fysiske og kemiske Egenskaber. Først i anden Række kommer den øvrige Plantevækst, navnlig tuedannende Cyperacéer og Dværgbuske.

I Sammenligning med Græsmosens Bund, der i Overfladen er gennemvævet af Karplanternes Rhizomer og Rødder og derfor til en vis Grad fast, er Sphagnum-Mosens Jordbund, hvor Karplanter spiller en langt mindre Rolle, løs; denne Løshed skyldes netop Fremhersken af Sphagna, som vel vokser tæt, men hvis vel bekendte Bygning og Voksemaade ikke des mindre betinger en overordentlig Porøsitet af den Jordmasse, de ved deres Død efterlader („Hundekød“). Kun tuedannende Cyperacéer giver Anledning til Dannelsen af meget seje og faste Partier i Mosen, og jo talrigere disse Arter er, des fastere vil Jordbunden naturligvis ogsaa vise sig at være. En rigelig Indblanding af Dværgbuske (især *Calluna*, *Erica* og *Myrica*) giver baade en fastere Konsistens og en stærkere Formuldingsgrad af Tørven, Egenskaber, der uden Tvivl er af ikke ringe Betydning for dens Anvendelighed i Kulturøjemed¹⁾.

Sammenligner man dernæst Sphagnum-Mosens Jordbund med Vældmosens, er der vel Lighedspunkter, for saa vidt som begge Formationer er „Mosmose“; størst bliver Ligheden selvfølgelig i det Øjeblik, da Sphagna i Vældmosen bliver de sejrende. Men den egentlige Paludella-Mose frembyder dog den væsentlige Forskel fra Sphagnum-Mosen, at *Paludella*- og *Philonotis*-Arterne ved deres Organisation og Voksemaade fremkalder Dannelsen af en Tørve-masse af meget fastere Konsistens end den, der opstaar i Sphagnum-Mosen.

Udover disse Bemærkninger skal Spørgsmaalet om Tørvedannelsen i Sphagnum-Mosen ikke nærmere berøres her. Derimod vil det være nødvendigt kort at betragte Fugtighedsforholdene i Sphagnum-Mosens Jordbund samt de for denne karakteristiske kemiske Egenskaber.

¹⁾ ZAILER og WILK (1907, S. 62) betragter den af et indenfor en Højmose forekommende Vacciniето—Callunetum dannede „Heidetorf“ ikke som Tørv, men som en „Rohhumusbildung“. Nærmere Begrundelse savnes dog.

Som bekendt afhænger Fugtighedsforholdene i Sphagnum-Mosen i overvejende Grad af Forekomsten af Sphagna, der med megen Energi opsuger Nedbørens Vand, men vistnok ikke eller kun i ringe Grad forsynes med kapillært nedenfra opstigende Vand. Jeg ser ikke rettere end, at det er DAU's Fortjeneste først at have erkendt og omtalt dette Forhold; saaledes siger han (1823, S. 105): „Diese schon reife Torfmasse sowohl, als besonders das obere lockre Pflanzengewebe halten vermöge der Adhäsionskraft ihrer porösen Masse vom Himmel herabfallende Regen- und Schneewasser fest, welches ihnen zur alleinigen Nahrung dient; —“ (Fremhævelserne er DAU's). Jvfr. ogsaa Udtalelser *ibid.*, S. 39. Medens LESQUEREUX (1844) loyalt erkender, at DAU først har vist, at Højmoser er opstaaet „über der Wasserfläche seines Grundes“ (1823, S. 118), synes han ikke at have faaet fat paa DAU's ligesaa vigtige Forstaaelse af, at Højmosen ernæres af Nedbørens Vand, som den optager og fastholder ad kapillær Vej. Denne Kapillærvirkning har LESQUEREUX imidlertid selv stærkt fremhævet og henført til Sphagnum-Arternes mærkelige Organisation, skønt han vel nok, som nævnt af F. OLTMANNS (1887, S. 89), endnu manglede dybere Indsigt i Sphagnum-Arternes Anatomi og ikke syntes at have kendt HUGO v. MOHL's Arbejde om de porøse Celler hos *Sphagnum* (1838). Først langt senere har andre Forskere beskæftiget sig i Enkeltheder med Spørgsmaalet om Sphagnum-Arternes Opsugningsevne og Vejene, ad hvilke de optager deres Vandforraad, men en Omtale af hele denne Sag vil her føre for vidt; jeg maa derfor nøjes med at henvise til den paagældende Litteratur, til Skrifter af OLTMANNS (1887), TOLF (1890), C. A. WEBER (1900, S. 10), DÜGGELI (1903, S. 194), H. PAUL (1908) o. fl. Under alle Omstændigheder er der sikkert nu Enighed om, at Sphagnum-Mosernes Plantevækst væsentligst lever af direkte tilført atmosfærisk Vand, og at denne Moseformation følgelig i sin Forekomst er knyttet til Landomraader med et fugtigt Klima, saaledes som TRANSEAU (1903) viser det for Nordamerikas Vedkommende (se ogsaa W. F. GANONG, 1897). Om den Højde, hvortil Højmoserne vokser op, udtaler WEBER (1902, S. 140), at den „ganz allgemein“ er „eine Funktion des Klimas“, og i lignende Retning ytrer WILH. GRAF ZU LEININGEN sig om Højmoser overhovedet (1907, S. 11).

Den urørte Sphagnum-Mose er vandfyldt saa at sige til Overfladen. Selv om Sommeren er den trods længere

Tids Tørke fugtig tæt under Plantedækket; og i regnfattige Perioder danner, saaledes som fremhævet af W. GRAF ZU LEININGEN (1906, S. 241), det øverste, udtørrede Mosdække et lufttrigt Lag, der beskytter de nedenfor værende Tørvelag mod intensiv Fordampning. I Vinterens Løb, særlig ved Tøbrudstider, er Vandmængden naturligvis størst. Om Store Vildmose hedder det saaledes jævnlig, at den under Tøbruddet „er forvandlet til en Sø“. Lignende meddeler WEBER (1902, S. 39) fra de nordvesttyske Moser, og han sætter dette i Forbindelse med, at disse Moser har en ringere Gennemtrængelighed for Vand end de litauiske Moser, idet Jordbunden i de første ved en længere Indflydelse af Afvanding er bleven tættere. Under alle Omstændigheder frembyder Sphagnum-Mosernes Jordbund en mere eller mindre ringe Gennemtrængelighed for Vand, der er saa meget des mindre, jo løsere Overfladen er i sin Bygning.

Vandmængden vil vist som Regel være størst paa Midten af Mosen, hvor Sphagnum-Væksten foregaar mest uforstyrret. Ti skønt det er overordentlig karakteristisk, at Vandindholdet i Sphagnum-Mosen ej alene er meget stort, men tillige stagnerende, idet Bevægelsen i Vandet er yderst svag, saa foregaar der dog af flere Grunde nærmest Mosens Udkanter et saa stærkt Afløb af Vand, at dette muligvis betinger en Forskel i Vandindholdet paa de indre og ydre Dele.

En af Aarsagerne til Vandets Afløb fra Mosens Overflade er utvivlsomt, at denne i alt Fald for større Mosers Vedkommende er hvælvet. Allerede DE LUC (1779, S. 166) omtaler dette Forhold og tilføjer: „C'est que dans ce milieu, la tourbe restant plus humide que vers les bords, s'y accroit plus rapidement“. DAU (1823, S. 109), der ogsaa saa, at Væksten paa Midten af Højmosen var stærkere end langs dens Udkanter, satte dette i Forbindelse med Undergrundens Beskaffenhed, men henførte dog ogsaa Forholdet til andre Aarsager (saaledes Kulturindgreb). Nogenlunde i samme Retning opfattede SPRENGEL (1827) Spørgsmaalet: Hvælvingen skyldes den centrifugale Vækst. Det samme gælder senere Forff., som LESQUEREUX og SENDTNER, medens GRISEBACH (1845, S. 57 o. flg.) kommer til det Resultat, at det er Afløbet fra Mosens ydre Dele, der betinger den hvælvede Overflade, og LORENZ (1858, S. 299 o. flg.) mener, at den skyldes den Omstændighed, at den over Mosen liggende Luft, der er fugtigere end de tørrere Omgivelsers Luft, fortættes mindre stærkt, saaledes at Sphagnum-Væksten ved den ringere Fordamp-

ning bliver stærkere paa Midten; for smaa Mosers Vedkommende forklarer LORENZ dog Sagen alene ved den centrifugale Vækst. Utvivlsomt er denne ogsaa det afgørende Moment, saaledes at Mosen som Regel er højest der, hvor den er ældst. Dette er vistnok ogsaa nu for Tiden den gængse Opfattelse (se SITENSKY, 1891, S. 22; C. A. WEBER, 1902, S. 132 o. flg.; M. DÜGGLI, 1903; FRÜH og SCHRÖTER, 1904), selv om ALB. NILSSON (1899, S. 130) ganske vist mener, at den af ham paaviste Cirkulation i Udviklingen af Sphagnum-Mosens Vegetation bærer Skylden. Det bør dog nævnes, at Aarsagen til Hvælvingen, i alt Fald fra først af, er en anden for de Sphagnum-Mosers Vedkommende, som er fremkomne over Vældmose; her skyldes den naturligvis Trykvand.

Jordbundens kemiske Sammensætning belyses i visse Retninger af de i Tabel 4 anførte Analyser. Som de mest typiske kan nævnes Nr. 3, 9, 10, 12, 14, 15, 16 og 17. De følgende Bemærkninger angaar da disse.

Vandindholdet er gennemgaaende lidt større i Dybden 30—60 cm end nærmere Mosens Overflade, men Forskellen er dog en Del mindre iøjnefaldende end i Græsmosen.

Tørstof-Vægten varierer i Dybden 0—30 cm fra 10,7 kg (Nr. 15) til 12,9 kg (Nr. 10); i Dybden 30—60 cm fra 6,6 kg (Nr. 15) til 12,1 kg (Nr. 10). Den er gennemgaaende mindre end i Græsmosen og lidt mindre i Dybden 30—60 cm end i Overfladen.

Mængden af organisk Stof viser sig som bekendt i Sphagnum-Mosen at være betydelig større end i Græsmosen, og Askeindholdet er altsaa kun ringe; det varierer i Dybden 0—30 cm fra 3,9 % (Nr. 3) til 5,8 % (Nr. 10) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra 1,58 % (Nr. 17) til 3,38 % (Nr. 10), er saaledes lidt ringere end i Overfladen.

Indholdet af Kalk (CaCO_3) varierer i Dybden 0—30 cm fra 0,25 % (Nr. 10) til 0,48 % (Nr. 3) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra 0 % (Nr. 15) til 0,5 % (Nr. 3). Kalkindholdet er altsaa meget ringe, og det har endda i enkelte Tilfælde ikke kunnet lade sig paavise.

Om Indholdet af Fosforsyre (P_2O_5) og Kali (K_2O) giver kun Nr. 3 Oplysninger; det er her endnu ringere end i Græsmosen. I Almindelighed maa det sikkert anses for ganske unyttigt at lede efter disse Forbindelser i Sphagnum-Moser.

Kvælstofindholdet veksler i Dybden 0—30 cm fra 1,19 % (Nr. 3) til 1,56 % (Nr. 15) af Tørstoffet; i Dybden 30—60 cm fra 0,74 %

Tabel 4.
Jordbunds-Analyser fra Sphagnum-Moser.

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	% Vand ved Indsendelsen (Tørring ved 100° C.)	Vægt af Tørstoffet i 1/10 m ³ Jord i kg	% beregnet i Tørstoffet										Kg pr. m ³ Jord			
				Glødningstab (Væsenlig organiskStof)	Opfølselig i 25 % Saltsyre				Uorg. Stoffer, opløse- lige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt	Findes Ferrusulfat?	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof		
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Andre norganiske Stoffer									

1. Eriophorum vaginatum-Mose i Nørre Aa Dalen	0—30 30—60	85,5 90,2	13,77 9,80	92,3 95,4	1,9 2,3	— —	— —	— —	4,5 0,9	2,02 2,53	— —	2,685 2,254	— —	— —	2,781 2,479
2. Højmosseareal sammesteds	0—30 30—60	85,2 90,3	13,62 9,12	94,9 97,89	0,5 0,8	— —	— —	— —	3,8 0,8	1,07 0,74	— —	0,681 0,730	— —	— —	1,457 0,678
3. Fousingø Højmose	0—30 30—60	83 87,75	12,2 7,6	96,10 97,54	0,48 0,50	0,08 0,05	0,012 0,010	1,428 0,790	1,90 1,11	1,19 1,16	÷ ÷	0,59 0,38	0,10 0,04	0,015 0,008	1,45 0,88
4. Lyngmose ved Gl. Vraa	0—30 30—60	76,7 73,5	13,9 20,5	95,48 96,50	0,73 1,77	— —	— —	— —	2,79 0,55	1,48 2,29	÷ ÷	1,01 3,63	— —	— —	2,05 4,69
5. Lundergaard Mose	0—30 30—60	87 91,5	14,2 8,6	77,28 84,14	0 0,82	— —	— —	— —	20,52 14,00	1,53 1,02	÷ ÷	0 0,71	— —	— —	2,17 0,87
6. —	0—30 30—60	89 —	10,7 —	82,76 —	0,57 —	— —	— —	— —	15,22 —	1,22 —	÷ —	0,61 —	— —	— —	1,31 —

Tabel 4.
Jordbunds-Analyser fra Sphagnum-Moser.

Lokalitet	Udtaget i Dybde i cm	% Vand ved Indsundelsen (Tørring ved 100° C.)	Vægt af Tørstoffet i 1/10 m³ Jord i kg	% beregnet i Tørstoffet								Kg pr. m³ Jord			
				Glødningsstoft (væsentlig organisk Stof)	Oploselig i 25 % Saltsyre			Uorg. Stoffer, uopløse- lige i 25 % Saltsyre	Kvælstof ialt	Findes Ferosulfat? Grad	Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali	Kvælstof	
					Kalk, beregnet som Kulsur Kalk	Fosforsyre	Kali								
															Andre uorganiske Stoffer
1. Eriophorum vaginatum-Mose i Nørre Aa Dalen.....	0-30 30-60	85,5 90,2	13,77 9,80	92,5 95,4	1,9 2,3	— —	— —	— —	4,5 0,9	2,02 2,53	— —	2,685 2,254	— —	— —	2,781 2,479
2. Højmosereale sammesteds	0-30 30-60	85,3 90,3	13,62 9,12	94,9 97,89	0,5 0,8	— —	— —	— —	3,8 0,8	1,07 0,74	— —	0,681 0,780	— —	— —	1,457 0,678
3. Fousingø Højmose	0-30 30-60	83 87,75	12,2 7,6	96,10 97,54	0,48 0,50	0,08 0,05	0,012 0,010	1,428 0,790	1,90 1,11	1,19 1,16	÷ ÷	0,59 0,38	0,10 0,04	0,015 0,008	1,45 0,88
4. Lyngmose ved Gl. Vraa	0-30 30-60	76,7 73,5	13,9 20,5	95,48 96,50	0,78 1,77	— —	— —	— —	2,79 0,55	1,48 2,29	÷ ÷	1,01 3,63	— —	— —	2,05 4,69
5. Lundergaard Mose	0-30 30-60	87 91,5	14,2 8,6	77,28 84,14	0 0,82	— —	— —	— —	20,52 14,00	1,53 1,02	÷ ÷	0 0,71	— —	— —	2,17 0,87
6. —	0-30 30-60	89 92	10,7 7,7	82,76 86,54	0,57 0,57	— —	— —	— —	15,22 11,22	1,22 1,05	÷ ÷	0,61 0,44	— —	— —	1,31 0,82
7. —	0-30 30-60	88 91	11,1 8,6	86,90 88,92	0,49 0	— —	— —	— —	11,28 9,42	1,23 1,07	÷ ÷	0,54 0	— —	— —	1,37 0,92
8. —	0-30 30-60	84 90,7	13,5 8,6	89,78 96,84	0,33 0,49	— —	— —	— —	8,56 2,00	1,34 1,29	÷ ÷	0,45 0,42	— —	— —	1,81 1,11
9. Hals Mose.....	0-30 30-60	82,7 87	12,5 11,1	95,82 98,24	0,41 0,41	— —	— —	— —	2,82 0,68	1,32 1,67	÷ ÷	0,51 0,46	— —	— —	1,61 1,85
10. —	0-30 30-60	85,2 87,5	12,9 12,1	94,20 96,62	0,25 0,25	— —	— —	— —	2,54 1,14	1,39 1,40	÷ ÷	0,32 0,39	— —	— —	1,79 1,69
11. —	100	88,2	10,3	95,78	1,22	— —	— —	— —	2,02	1,76	÷	1,33	— —	— —	1,92
12. Ulsted Mose	0-30 30-60	86,7 87	10,9 11,0	95,02 97,60	0,28 0,35	— —	— —	— —	3,80 1,14	1,33 1,10	÷ ÷	0,31 0,39	— —	— —	1,45 1,21
13. Hov Mose	0-30 30-60	80,5 87,5	15,4 11,5	94,78 97,54	0,49 0,90	— —	— —	— —	3,40 0,56	1,33 1,46	÷ ÷	0,74 1,04	— —	— —	2,05 1,68
14. Knud Mose	0-30 30-60	87,5 93	11,8 6,4	95,57 97,60	0,33 0,40	— —	— —	— —	1,65 0,66	1,32 0,98	÷ ÷	0,89 0,26	— —	— —	1,56 0,63
15. —	0-30 30-60	88,5 93	10,7 6,6	95,46 97,48	0,35 0	— —	— —	— —	0,95 2,42	1,56 1,06	Spor ÷	0,37 0	— —	— —	1,67 0,70
16. —	100	89	10,3	98,18	0,35	— —	— —	— —	0,94	1,09	÷	0,36	— —	— —	1,12
17. —	0-30 30-60	86 90,7	12,3 8,5	96,06 98,42	0,28 0,18	— —	— —	— —	2,66 0,05	1,51 0,74	÷ ÷	0,34 0,15	— —	— —	1,86 0,63
18. Graamose ved Skovhøjærg	0-30	65,5	20,8	91,12	0,51	0,08	0,047	—	1,65	÷	—	1,05	0,17	0,005	3,40

(Nr. 17) til 1,67 % (Nr. 9). Det er følgelig ikke saa lidt mindre end i Græsmosen.

Nogle af de i Tabel 4 anførte Analyser er tidligere kommenterede. Som en Overgangsmose, der dog staar nærmest Sphagnum-Mosen, maa den *Eriophorum vaginatum*-Mose betegnes, hvorfra Analyse Nr. 1 stammer; ogsaa i kemisk Henseende er den et Mellemlid. I denne Sammenhæng maa Opmærksomheden endvidere henledes paa Analyserne Nr. 12 og 16 i Tabel 2, der i samme eller endnu højere Grad viser sig at være Overgangsdannelser.

Analyse Nr. 2 er meget nær ved at være typisk; dog er Kalkindholdet i Dybden 30—60 cm maaske en Kende større end sædvanlig.

Analyse Nr. 4 viser den tidligere omtalte med Dybden stærke Stigning af Kalkindholdet, hvilket Forhold er et godt Vidnesbyrd om, at denne Sphagnum-Mose er en relativt meget ung Dannelse, endnu langt yngre end Nabomosen i Vest, St. Vildmose.

Analyserne Nr. 5—8 er tidligere (S. 402) kommenterede, og af det for en Sphagnum-Mose mærkværdig høje Askeindhold er der givet en sandsynlig Forklaring. Iøvrig stemmer disse Analyser i Hovedsagen godt overens med de ovenfor som typiske betegnede Analyser.

Analyse Nr. 11 angiver, at vi for Hals Moses Vedkommende i en Dybde af ca. 1 m stærkt nærmer os Grundlaget for Dannelsen af Mosen.

Analyse Nr. 13 staar sikkert ogsaa Normen meget nær; men Stigningen i Kalk- og Kvælstofindholdet viser, som tidligere berørt (S. 405), at Mosen i dens nuværende Skikkelse er en meget ung Dannelse.

Endelig kan Analyse Nr. 18 tjene som Supplement til de foregaaende. Den stammer fra en *Scirpus caespitosus*—Sphagnum-Mose og indeholder paa det nærmeste de for Sphagnum-Moser normale Mængder af Plantenæringsstoffer.

Alt i alt bekræfter de her anførte Analyser den tidligere og fra forskellige Sider paapegede Kendsgerning, at det Næringsindhold, hvoraf Sphagnum-Mosens Vegetation er henvist til at leve, er meget ringere end de øvrige Moseformationers; navnlig er det berettiget at fremhæve, at Jordbunden i Sphagnum-Mosen differerer ved sit ringe Indhold af Kalk. De udefra, især med Vinden, tilførte Næringsstoffer, hvortil GRISEBACH (1845, S. 78) hentyder, og som ogsaa nævnes af f. Eks. W. GRAF ZU LEININGEN (1907, S. 18),

har næppe nogen synderlig Betydning for en Optræden af mere fordringsfulde Plantearter end Sphagnum-Mosens sædvanlige. Det bør dog tilføjes, at de kemiske Forhold alene næppe giver en tilstrækkelig fyldestgørende Forklaring af Beskaffenheden af Mosens Vegetation, et Spørgsmaal, hvortil vi senere vender tilbage.

Kulturindgreb er, ganske som for andre Moseformationers Vedkommende, af overordentlig stor Betydning for Sphagnum-Mosens hele Tilstand og for den videre Udvikling af Mosens Vegetation.

Særlig indgribende Virkning har Afvandingen, ved Kanalisering, ved Grøftegravning eller blot gennem Tørveskær. Indflydelsen deraf er, som flere Steder ovenfor antydte, i korte Træk den, at de hygrophile Mosser, specielt Sphagna, fortrænges eller helt dør, medens Dværghuskene, og da navnlig *Calluna*, faar et stedse større Herredømme. Dette er tidligere ofte erkendt, saaledes af C. A. WEBER (1894 a). Han fører endda Tanken videre, idet han kort omtaler, at *Calluna* efterhaanden vil vige for en indvandrende Skov. Skønt jeg kun i meget ringe Grad har set Lejlighed til at følge Udviklingen indenfor en ved Kulturindgreb stærkt udtørret, men iøvrig til sig selv overladt Sphagnum-Mose, er der dog næppe Tvivl om, at den endelige Vegetationsformation, den, der vil blive den raadende, er Skov eller i det mindste Krat, et Samfund, bestaaende af de mindst fordringsfulde Træplanter, væsentlig *Betula*, *Salix*-Arter, *Populus tremula*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus montana*, *P. silvestris*, *Juniperus* o. enk. a.

Ogsaa GRAEBNER (1901, 1904) omtaler de menneskelige Indgrebs Indflydelse paa Sphagnum-Mosens Tilstand, idet han (S. 100) beretter om „die Entstehung der Heide aus einem Heidemoor“. Men han tilføjer, at denne Udvikling dog ikke altid skyldes Kulturindgreb og angiver to Aarsager til, at den Forvandlingen betingende Udtørring finder Sted, Aarsager, som dog næppe har nogen synderlig almen Betydning.

For Sphagnum-Mosernes Vedkommende spiller Afgræsning i vore Dage naturligvis kun en mindre Rolle, Høslæt formodentlig slet ingen¹⁾. I Mosernes Udkanter, hvor Graminéer og Cyperacéer

¹⁾ At det ikke altid har været saaledes, fremgaar af, hvad BRINCK-SEIDELIN (1828, S. 59) beretter under Omtalen af St. Vildmose: „Den deri voxende Græsart er meget lang og af den Beskaffenhed, at den, endog midt om Vinteren afskaaren, er tjenlig Foder for Kreaturerne, hvilket kom vel tilpas i den fodertrange Vinter 1828, da flere tusinde Læs bjergedes og hjemførtes midt i Vinterens Haardhed.“

giver et beskedent Grundlag for Udnyttelsen, er Paavirkningen dog mange Steder overordentlig tydelig, især derigennem, at Jordbunden nedtrampes mellem de faste Cyperacé-Tuer, saaledes at disse træder endnu stærkere frem, end det i Forvejen var Tilfældet; naar undtages, at Sphagnum-Mosens „Græsgange“ kun giver en meget mager Græsning, svarer de ellers til dem, der fremkommer paa Græsmoser, og som gennem en lang Aarrække har været anvendte til Græsning (se ovenfor S. 327). Ved Benyttelsen af Sphagnum-Moser til Græsning faar andre Plantearter end Mosens oprindelige Lejlighed til at indvandre; allerede LESQUEREUX (S. 236) omtaler den Indflydelse, som „Kultur“ og Afgræsning har paa Jura-Moserne ved Indvandring af en ny Plantevækst, bl. a. nøjsomme Glumiflorer og *Rumex acetosella*, „qui est extrêmement abondante sur la tourbe cultivée“ ... Ganske det samme kan man finde indenfor danske Moser.

Medens en Afbrænding af det levende Plantedække kun yderst sjældent spiller nogen Rolle for de øvrige i det foregaaende omtalte Moseformationer, har Brande saa meget des større Betydning for vore Sphagnum-Moser; sikkert ikke en eneste Mose af denne Art har været forskaanet derfor, og der gaar næppe et Aar, uden at vore mest omfangsrige Højmoser, Vildmoserne, for større Partiers Vedkommende hærges af Ildsvaade. I Almindelighed bestaar „Branden“ gjerne i en Afsvidning af Overfladevegetationen. Hvor indgribende Betydning den faar for Vegetationen, beror paa flere forskellige Forhold, men især paa Arealets større eller mindre Grad af Afvanding og dermed Vegetationens Karakter. I Følge en Undersøgelse af HJ. JENSEN (1899) naar Temperaturen ved Afsvidning af Hede ikke engang 70° C. Den virker altsaa ikke ødelæggende paa Hedeplanternes underjordiske Dele, og endnu mindre gælder dette naturligvis for Sphagnum-Mosens Vegetation. Det er dog klart, at Brande faar den største Indflydelse paa saadanne Partier af Sphagnum-Mosen, som mest nærmer sig til Calluna-Mose; men saa snart Ilden naar ud til de Dele af Mosen, hvor *Calluna* og andre Dværgbuske kun spiller en ringe Rolle, faar den ogsaa mindre Næring og kan vel ikke i Længden bevares; saaledes f. Eks. i St. Vildmose.

Der er ovenfor (S. 407) anført et enkelt Eksempel paa den Regeneration, som finder Sted efter Brand paa Højmose. Denne desværre altfor isolerede, men dog gennem flere Aar fortsatte Iagttagelse har jeg kunnet supplere med Iagttagelser fra andre Lokalteter, især fra Vildmoserne og Knud Mose ved Herning; de stemmer meget vel overens med hinanden.

Paa de fugtigere Dele af en Sphagnum-Mose vil som oftest *Eriophorum vaginatum* allerede i første Aar efter Branden forholdsvis hurtig komme til Kræfter og være den første, der giver Arealet dets Karakter. Det samme gælder *Eriophorum polystachyum*; hvor denne er tilstede i stort Antal, faar Mosen et mørkere grønt Skær, medens den, hvor *Eriophorum vaginatum* er i Overtaal, bliver mere lyst grønt farvet. Det synes, som om *Scirpus caespitosus* ved Afsvidning lider forholdsvis stærkere end *Eriophorum vaginatum* og vanskeligere regenereres.

Paa de tørrere Dele af Sphagnum-Mosen vil *Calluna* og *Erica* og andre Dværgbuske, men især den første hurtig sørge for Genvæksten. Denne sker gjerne i overvejende Grad ved Hjælp af nye Planter, men iøvrig er Dannelsen af Adventivskud ogsaa hyppig. De med underjordiske Udløbere forsynede Dværgbuske, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea* og *Myrica*, regenereres dog især ved en ny og ofte livlig Fremvækst af Udløbere. *Empetrum nigrum* er overfor Brande mindre gunstig stillet end de andre her nævnte Buske, idet den ikke har underjordiske Foryngelsesskud, samtidig med at dens Frøformering og Frøspredning er mindre aktiv end hos *Calluna* og *Erica*; jeg mindes aldrig at have fundet Kimplanter af *Empetrum* paa brændt Mose, selv hvor det vrimlede med Kimplanter af *Calluna* og *Erica*. Det tør derfor sluttet, at en Sphagnum-Mose, hvor *Empetrum* paa Forhøjningerne findes i større Antal, maa i alt Fald i længere Tid have undgaaet Brand.

Den i gammel Tid ofte anvendte „Brandkultur“, hvorved man efter Afsvidning og primitiv Bearbejdning af Jordbunden høstede en i mange Tilfælde sparsom Afgrøde af Boghvede, Spergel, Rug m. m., greb naturligvis endnu stærkere ind i Mosens Liv. GRISEBACH (1845, S. 68) fortæller fra Emsmoserne, at Strækninger, der engang har været dyrkede ved Brandkultur, og som falder tilbage i „naturlig“ Tilstand, mere ligner Hede end den oprindelige Mose; *Calluna* og *Erica* staar tættere; Cyperacéerne træder tilbage; iøvrig findes de samme Arter som paa den oprindelige Mose, men GRISEBACH nævner desuden nogle Indvandrerne. Ogsaa VAUPELL (1857) omtaler Brandkulturen. Han siger (S. 385): „Den Jord, der har været hærget af Brandkulturen, har ikke Kraft til at dække sig; den sorte Tørv er saa godt som nøgen, hist og her hæve sig Græsstraa af almindelig *Hvene* (*Agrostis vulgaris*) og nogle enkelte Mosplanter. Af Blomster er der kun faa . . . , men disse staae altfor spredte til, at de formaae at mildne det hæslige og uhyggelige

Udseende, som den øde, sorte Tørv frembyder“. Hvad VAUPELL her har set, er aabenbart, hvad man herhjemme kalder „dødbændt“ Mose, og som af og til, om end sjælden, træffes endnu den Dag i Dag; det er Steder, hvor der er drevet en altfor ofte gentagen Brandkultur, og hvor Jordbunden har faaet en saadan fysisk og kemisk Beskaffenhed, at den meget vanskelig modtager en ny Plantevækst; dog har visse Mosser, som *Ceratodon purpureus*, men især *Polytrichum juniperinum* ofte en ganske anselig Udbredelse.

Tørvegravning. Som allerede sagt, virker denne indenfor Sphagnum-Mosen i samme Retning som Udgrøftning, nemlig drænende, og denne Virkning er naturligvis saa meget des føleligere, jo talrigere og større Gravene er. Hygrofile Arter maa paa den tilbage blivende Del af Mosen vige for en Plantevækst, der taaler større Tørhed. Desuden indvandrer visse Planter, som altid vil komme med den Færdsel, Tørvetilvirkningen medfører.

Regenerationen af Plantevæksten paa de afgravede Partier er en Sag, der, som tidligere nævnt, ofte har interesseret, og hvorom der i Tidens Løb er bragt en Del Meddelelser. Fra Højmose refererer allerede DE LUC (1779, S. 180) de af FINDORFF gjorte Iagttagelser over den successive Fremkomst af Alger, Mosser, Fanerogamer etc.; han slutter sin lange Udvikling med: „tellement qu'en 30 ans, le creux se trouve comblé d'une éponge ferme, dont la surface solide nourrit la bruyère et tous les autres arbrisseaux qui croissent sur la Moor intacte“. HORNSCHUCH (1837, S. 741) beskriver Udviklingen af Vegetationen i Grave, en Udvikling, der for en væsentlig Del sker ved *Sphagnum*-Arters Hjælp. Ogsaa GRISEBACH (1845) omtaler Genvæksten, og han siger, at, naar den ny Vegetation i Tørvegravene er naaet i Niveau med den urørte Moseoverflade, breder Lyngplanterne sig derover, „und alles Verlorene scheint reproducirt zu sein, gleichsam als wäre eine Wunde im organischen Körper des Moors vernarbt“. Denne træffende Sammenligning holder GRISEBACH dog ikke synderlig fast, ti han kalder den stedfundne „Vernarbung“ for kun tilsyneladende, idet den nydannede Tørv ingen Lighed har med den oprindelige, hvilket er i Overensstemmelse med hans tidligere omtalte Opfattelse af Tørvens Genese i Emsmoserne. Bortset fra, at den nydannede Tørv i Alder adskiller sig fra Mosens langt tidligere dannede Tørv, er der dog næppe større Forskel tilstede. En ganske tilsvarende, tilsyneladende og foreløbig Modsætning mellem gammel, mere eller mindre „moden“ Tørv og ny Tørv finder man ofte i danske Sphagnum-Moser.

Saaledes ses smukke Profiler i den tæt ved Ølstykke Station liggende Mose, kaldet „Lyngen“, som nu er dels sekundær *Molinia*-Mose, dels *Calluna*-Mose, dels *Betula*-Mose. Paa adskillige Steder har der for lang Tid siden, men dog snarest saa sent som i Løbet af forrige Aarhundrede, været gravet 70—80 cm dybe, skaalformede Grave; dybere har man antagelig ikke kunnet komme for Vand. I Profilerne finder man disse Skaale udfyldte med *Sphagnum*-Tørv, der er langt svagere formuldet og af Farve derfor meget lysere end den ældre *Sphagnum*-Tørv. Efter Afvanding af Mosen er saavel den ny som den gamle *Sphagnum*-Tørv nu dækket af en 20—30 cm mægtig *Molinia*-Tørv.

Flere andre Forff. giver Meddelelser om Genvæksten i *Sphagnum*-Mosens Tørvegrave; der kan saaledes henvises til SITENSKY (1891, S. 29), C. A. WEBER (1902, S. 160), der beskriver Regenerationen i Randbæltet om Augstumal-Mosen, og som der finder en Blanding af Højmoseplanter med saadanne, der er indvandrede fra Højmosens Omgivelser, til FRÜH og SCHRÖTER (1904, S. 106), som giver forskellige Lokalitetsoptegnelser, o. a. Selv har jeg desværre for faa Iagttagelser om Genvæksten i *Sphagnum*-Mosens Tørvegrave, til at jeg kan sige noget alment derom; Sagen er iøvrig ingenlunde uden Interesse for Forstaaelsen af Mosernes Vegetationsforhold i deres Helhed.

III. Sammenfattende Bemærkninger.

1.

De for Tiden herskende Hovedtyper af danske Mose-Plantesamfund, hvis Egenskaber er omhandlede i det foregaaende Afsnit, er Græsmose (Lavmose), Paludella-Mose (Vældmose), Krat- og Skovmose og Sphagnum-Mose (Højmose).

De er alle Ferskbundsformationer¹⁾, hvis Jordbund er Tørv af mindst 30 cm Mægtighed og med et i Almindelighed meget rigeligt Vandindhold.

Naar de for Mose-Plantesamfundene her valgte Benævnelser, hvoraf Størstedelen dog tidligere er anvendte og har faaet en vis, berettiget Hævd, alle er dannede ved Sammensætning med Ordet „Mose“, skønt dette Begreb i Indledningen er fikseret som rent stratigrafisk, kan denne Betragtningssmaaade maaske synes at være noget ulogisk, og muligvis vil andre, i fytogeografisk Henseende mere tilfredsstillende Betegnelser være at finde. Men de her benyttede Navne, hvori „Mose“ indgaar i overført Betydning — og dette gælder ej alene Hovedtyperne (Formationerne, Samfundene), men ogsaa Associationerne — foretrækkes, for det første fordi det er af største Vigtighed at finde Benævnelser, som baade giver et saa kort og prægnant Udtryk som muligt for Formationens fysiognomiske Karakter, og som tillige rummer en bestemt Angivelse af dens geologiske Grundlag, og dernæst fordi disse Benævnelser dog i det mindste i nogen Grad er egnede til at imødekomme det praktiske Livs berettigede Fordring om klare og saa vidt muligt udtømmende Betegnelser.

Inden vi gaar over til gennem korte Definitioner at fremhæve de ovenfor nævnte Formationers Karakter, bør det anføres, at der

¹⁾ Dette Udtryk er tidligere benyttet af C. RAUNKJÆR (1909, S. 42).

her skelnes mellem primære og sekundære Mose-Plantesamfund, som dog begge til en vis Grad er „naturlige“. De primære er uden eller saa godt som uden Paavirkning af menneskelige Indgreb. De sekundære er Halvkulturformationer, i væsentlig Grad paa-virkede af Kultur, men deres Vegetationsdække er dog i Hoved-sagen et oprindeligt. Først naar det mere oprindelige Plantedække tilintetgøres (ved Pløjning), og et nyt, et kunstigt skaffes til Veje (ved Besaaning), er Mose-Plantesamfundet helt blevet en Kultur-formation, som dog her ligger udenfor Betragtningen.

a) Græsmosen er et sekundært, væsentlig af lave Glu-miflorer og andre urteagtige Karplanter (især Hemikryp-tofyter), men i meget mindre Grad af Mosser sammensat Plantesamfund. Vandspejlet i Græsmosen staar i direkte For-bindelse med Vandspejlet i den udenfor liggende Eng, men Græs-mosens plane eller svagt skraanende Overflade oversvømmes som Regel ikke, og i saa Fald kun for kortere Tid, af Vandet fra det med Mosen genetisk forbundne Aaløb eller Søbækken; Sommer-vandstanden er en Del lavere end Vintervandstanden. Jordbunden er rig paa Kalk- og Kvælstofforbindelser og reagerer ingenlunde altid surt¹⁾.

b) Paludella-Mosen er et sekundært, væsentlig af Mosser (derunder kalktaalende Sphagna), men i meget mindre Grad af Karplanter sammensat Plantesamfund. Dens Overflade, der er stærkt skraanende eller kuppelformet hvæl-vet, paavirkes især af Vældvand, som betinger, at Mosen Aaret igennem er ganske vandfyldt. Jordbunden er rig paa Kalk- og Kvælstofforbindelser, undertiden tillige paa Jærnforbindelser²⁾.

c) Krat- og Skovmosen er et primært, væsentlig af højere Vedplanter (Nanofanerofyter og Fanerofyter), men i mindre Grad af urteagtige Karplanter og af Mosser sam-

¹⁾ Skønt mit Materiale til Oplysning herom endnu kun er mangelfuldt, er det dog øjensynligt, at Græsmosens Bund ikke altid, i alt Fald ikke i Over-fladen, reagerer surt. Stærkere Udtalelser herom findes i den af TANSLEY (1911) udgivne „Types of British Vegetation“ (se ovenfor S. 207). Udtryk- ket „Oksylofyter“ synes derfor ikke altid at være fuldt ud rammende.

²⁾ Kfr. hermed den af L. v. POST (1909, S. 698) givne Skildring af Lerbäck-Mosen, hvor der i alle Dele af Mosen findes rigelige Mængder af Jærnøkter og dybere nede Kalkdynd. VON POST sammenligner den med „Hangmoore“ („Backmyrar“), der dog siges som Regel at være af betydelig ringere Dimen-sioner end Lerbäck-Mosen; denne maa betragtes som „eine ausgedehnte, nunmehr ganz zugewachsene Quelle“.

mensat og præget Plantesamfund. M. H. t. Vandstands- og Jordbundsforhold forholder den sig nærmest som de to foregaaende Formationer.

d) Sphagnum-Mosen er et primært, væsentlig af Mosser, især kalkskyende Sphagna, men som Regel i mindre Grad af Karplanter sammensat Plantesamfund. Mosen er, i det mindste om Vinteren, vandfyldt til den mere eller mindre hvælvede Overflade, men Vandindholdet stammer alene og direkte fra Nedbørens Vand, som opsuges og fastholdes af den herskende Sphagnum-Vegetation. Overfladens Hvælving skyldes i Almindelighed den centrifugale Vækst af Mosen, i sjældnere Tilfælde Trykvand. Jordbunden er mindre rig paa Kvælstofforbindelser end de to foregaaende Formationer og yderlig fattig paa Kalkforbindelser. Den reagerer vistnok altid i udpræget Grad surt. —

Mellem de her nævnte Hovedtyper gives adskillige Mellemlid, som af nogle jævnlig sammenfattes under det meget elastiske og vage Begreb „Overgangsmoser“, hvilken Kategori da opstilles sideordnet med de under a) og d) ovenfor anførte Formationer.

2.

Udviklingen af de nævnte Hovedtyper, der til en vis Grad allerede fremgaar af den ovenfor givne Fremstilling, er i korte Træk følgende.

a) Græsmosen udvikler sig paa Grundlag af de umiddelbart forudgaaende Formationer: Rørsumpen og Dyndengen.

Rørsumpen er et primært, væsentlig af høje Glumiflorer o. a. urteagtige Karplanter sammensat Plantesamfund paa grundt Vand med mere eller mindre dyndet Bund. Rørsumpen fremstaar især paa vinddækkede Partier af vore Søer. Ved den gradvis tiltagende Højnelse af Bunden og Indvandring af Engplanter overgaar den efterhaanden i Dyndeng.

Dyndengen er et dels primært, dels sekundært, af middelhøje Glumiflorer og andre urteagtige Karplanter (især Hemikryptofyter), men i mindre Grad af Mosser sammensat Plantesamfund. Jordbunden er Dynd eller Tørvedynd, og Engen oversvømmes i det mindste om Vinteren. Jo mindre omfattende Oversvømmelserne bliver, des mere ændres Vegetationen i Retning af den for Græsmosen karakteristiske, og des mere nærmer Jordbunden sig til at blive Tørv.

Græsmosens Tørv hviler derfor som Regel paa et mere eller

mindre svært Lag af Dynd, den forudgaaende Dyndengs Jordbund, men Dyndlagene tiltager i Mægtighed, jo mere man nærmer sig det Vandareal (Sø eller Aaløb), med hvilket Mosen er i genetisk Forbindelse (se Fig. 10).

Først under Menneskets Indflydelse faar Græsmosen det for den nu ejendommelige Præg. Ophæves menneskelige Indgreb, overgaar Græsmosen i Krat- eller Skovmose. Den er altsaa ingen Slutningsformation; yderligere kan den, under visse givne Forudsætninger, udvikle sig direkte til Sphagnum-Mose.

b) Paludella-Mosens Udvikling er sideordnet med Græsmosens. Den opstaar alene paa Grundlag af Vældvand og uden forudgaaende Dannelse af Rørsump og Dyndeng; Vældmosens Tørv hviler derfor ikke paa Dynd. Udelukkes Kulturindgreb, vil Paludella-Mosen vistnok altid overgaa i Alnus-Mose, men lige saa lidt som Græsmosen er Paludella-Mosen noget endeligt Resultat af Udviklingen; den vil med Tiden forvandles til Sphagnum-Mose.

c) Krat- og Skovmosen opstaar af Græsmose og Paludella-Mose, saafremt menneskelige Indgrebs Indflydelse paa disse Formationer udelukkes eller ophæves. Men ved Forsumpning (maaske tillige ved menneskelige Indgreb) vil disse Skove sikkert efterhaanden destrueres, og Skovmosen vil blive til Sphagnum-Mose.

En Form af den træbevoksede Mose vil uden Tvivl kunne fremkomme paa den tilstrækkelig afvandede Sphagnum-Mose (se nedenfor).

d) Sphagnum-Mosen opstaar ved Forsumpning af Skovmose eller direkte paa Græsmose, efter at denne i sin Udvikling er overgaaet i de ovenfor skildrede, forberedende Stadier. Endvidere af Vældmose, naar denne naar op i en vis Højde. Og endelig direkte eller næsten direkte i eller paa næringsfattigt Substrat (langs Bredderne af Søer og paa Hedesand¹⁾).

I uberørt Tilstand er dette Samfund Slutningsfasen i den hele Udvikling af Mose-Plantesamfund, hvilket er erkendt allerede af

¹⁾ Der kan her henvises til P. GRAEBNER's Fremstilling (1909, S. 92—96), men iøvrig maa Opmærksomheden ogsaa henledes paa, at F. ERDMANN (1907, S. 69) har fundet, at en næringsfattig Undergrund ikke altid er Forudsætning for Dannelsen af Højmose. „Ich bin in der Lage . . . Hochmoorbildung, ohne vorgängige Wiesenmoorbildung, direkt auf mineralstoffreichem, nur an Kalk armem Flottlehmboden nachzuweisen. Es genügt durchaus, dass der Boden stark verschlossen und ein äusserer Zufluss von nährstoffreichem Wasser ausgeschlossen ist.“

LORENZ (1858), af FRÜH (1883), af TOLF (1896) o. m. a. Men efter kraftige, menneskelige Indgreb overgaar Sphagnum-Mosen i Calluna-Mose og formentlig derefter i Krat- og Skovmose.

3.

Aarsagerne til Forskellighederne i de nævnte Formationers Konstitution og Udvikling maa især søges i den Indflydelse, som de edafiske Faktorer udøver.

Det er i første Række Jordbundens Næringsindhold, der bestemmer Udviklingen af de forskellige Formationer — lige fra Rørsumpen med dens rige Stofproduktion til Sphagnum-Mosen, hvor Stofproduktionen trods et stort Vandindhold ytrer sig under langt mere beskedne Former.

Dyndengen, den nærmeste Forløber for Dannelsen af Græsmosens eutrafente Associationer, ejer en forholdsvis næringsrig Jordbund (se Analyserne Tabel 1, S. 269); denne betinger formentlig de anselige, aarlige Afgrøder af en Plantevækst, der ganske vist for en stor Del er bunden til en høj Grundvandstand, men hvis Vand væsentlig er af tellurisk Beskaffenhed. Af en foreløbig og orienterende Undersøgelse kan det i denne Sammenhæng anføres, at en Analyse af Vand fra en Dyndeng ved Viskum (se ovenfor S. 250, b)) har givet til Resultat, at der pr. l findes 197,3 mg Kalk, beregnet som CaCO_3 , 1,2 mg Fosforsyre (P_2O_5) og 16,5 mg Kali (K_2O).

Græsmosens Tilstand opretholdes sandsynligvis paa Grundlag af Vand, der bestaar af en Blanding af atmosfærisk Vand med det telluriske Vand, der dels ude fra Dyndengen, dels inde fra Land siver ind i Græsmosens Jordbund. De i Tabel 2 (S. 322) anførte Jordbundsanalyser fra de her omhandlede Moseformationer har givet et Indblik i Forstaaelsen heraf; det er tidligere fremhævet, at Indholdet af Kalk vistnok er af afgørende Betydning. Tillige bør meddeles en enkelt Analyse af Vandet fra Græsmose, nemlig fra et Areal udfor Viskum (se S. 276, i)). Af Kalk, beregnet som CaCO_3 , findes pr. l 169,5 mg, af Fosforsyre (P_2O_5) 0,77 mg og af Kali (K_2O) 5,2 mg.

Udviklingen af Sphagnum-Mose, hvis Jordbund derimod er yderlig blottet for Plantenæringsstoffer, og som er henvist til alene at leve af det atmosfæriske Vand, fremmes, naar dette faar mere og mere Magt. Medens de i Tabel 4 (S. 434) angivne Analyser fra Sphagnum-Moser oplyser om den kemiske Sammensætning af Jord-

bunden, kan her desuden anføres en Analyse af Vand fra Knud Mose ved Herning (S. 405); det indeholder pr. l kun 3,6 mg Kalk, beregnet som CaCO_3 ; i Sammenligning med Kalkmængden i Græsmosens Vand er denne Mængde jo overordentlig ringe. Af Fosforsyre (P_2O_5) fandtes i samme Prøve 1,14 mg pr. l, og af Kali (K_2O) 4,0 mg.

De ovenfor beskrevne Overgangsformationer er ligeledes oplysende. Jeg behøver i saa Henseende kun at referere til, hvad der er sagt under Omtalen af følgende: *Aira flexuosa*-Mose i Nørre Aa Dalen (S. 280); *Eriophorum vaginatum*-Mose sammesteds (S. 385); *Empetrum*—*Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum*-Mose sammesteds (S. 387); *Calluna*-Græsmose (Try Mose) i Gjer Aa Enge (S. 292); *Eriophorum vaginatum*-Mose (Rottrup Mose) sammesteds (S. 292—293 og S. 324); Tørveenge Nordvest for Store Vildmose (S. 299—300); sekundær *Molinia*-Mose (Hunetorp Mose) Nord for Lundergaard Mose (S. 301). Disse Eksempler viser alle — i Forbindelse med Analyserne fra de rent overfladiske *Sphagnum*-Moser, som ligeledes er omtalte ovenfor — den m. H. t. Plantevækst og Jordbund jævne Overgang mellem de to Hovedtyper af Mose-Plantesamfund, Græsmosen og *Sphagnum*-Mosen. De er dernæst alle indbyrdes ret forskellige Associationer. Deraf følger, at det vil være ganske umuligt paa fyldestgørende Maade at karakterisere en Hovedtype af Mose-Plantesamfund, sideordnet med de her opstillede og benævnt „Overgangs-Mose-Plantesamfund“ eller lignende; alle Overgangsformer er derfor her henførte til de Formationer, hvor de nærmest hører hjemme.

At *Sphagnum*-Mosen kan opstaa direkte eller indirekte ved Menneskets Hjælp, er ganske tydeligt; ti jo stærkere Afvanding et Græsmoseareal bliver Genstand for, des mere overlades dets videre Udvikling til det atmosfæriske Vands Indflydelse, idet Græsmosens Bund, ligesom al anden Tørvebund, maa forudsættes at være i Besiddelse af en kun ringe Gennemtrængelighed for Vand. Faar Græsmosen Lov til at ligge urørt, vil den med Tiden og med Krateller Skovmose som Mellemlid overgaa i *Sphagnum*-Mose. Ogsaa paa anden Vis, nemlig gennem Skovbrande, synes denne Ændring at blive foranlediget eller i alt Fald fremskyndet ved Menneskets Indgriben; E. HAGLUND (1908, 1909 a) har vist dette for svenske Mosers Vedkommende, idet han hyppig finder Trækulaflejninger i de Stublag, der danner Grænsen mellem et træbevokset Mose-Plantesamfund og den efterfølgende *Sphagnum*-Mose; han opstiller endda

som almen Regel (1908, S. 303), „att hvitmoss-tufdunstorf eller ren tufdunstorf [=Eriophorum vaginatum-Tørv] är kolförande“.

Paludella-Mosen bevares gennem det større Indhold af Plantenæringsstoffer, specielt Kalk, som Jordbunden indeholder; der henvises her til de i Tabel 3 (S. 363) anførte Analyser. Tillige meddeles en Analyse af Vældvand fra en Paludella—Sphagnum teres-Mose ved Flansbæk i Nørre Aa Dalen; den indeholder 111,9 mg Kalk, beregnet som CaCO_3 , pr. l. Af Fosforsyre (P_2O_5) findes kun 0,96 mg pr. l. og af Kali (K_2O) 1,8 mg.

Den samme jævne Overgang, som findes mellem Græsmose og Sphagnum-Mose, raader mellem Paludella-Mose paa den ene Side og Sphagnum-Mose paa den anden. I det Øjeblik, da den første er vokset saa højt op, at den i Hovedsagen underkastes det atmosfæriske Vands Indflydelse, vil den sidst nævnte Formation ogsaa i dette Tilfælde slutte Udviklingen.

Som alt sagt skyldes Krat- og Skovmosens Udvikling en Udelukkelse af menneskelige Indgreb fra Græsmose og Paludella-Mose, hvis Jordbund er rig nok til at kunne ernære et Skovsamfund. Men ved Forsumpning o. a. Aarsager, bl. a. de ovenfor berørte menneskelige Indgreb, vil Skovmosen efterhaanden overgaa i Sphagnum-Mose, hvis Natur er en saadan, at den ej betinger Eksistensen af et virkeligt Skovsamfund.

Det er dernæst det større eller mindre Vandindhold, som er afgørende for Udviklingen af og Tilstanden indenfor de forskellige Formationer.

Ikke alene indenfor Dyndengen er Associationernes Fremkomst, som tidligere sagt, betinget af det større eller mindre Indhold af Vand, af Vandstandens Højde Aaret igennem, men det samme gør sig jo gældende indenfor de egentlige Mose-Plantesamfund. Det er dog ingenlunde i Øjeblikket muligt med Bestemthed i alle enkelte Tilfælde at afgøre, om det er Forekomsten af de vigtigste Plantenæringsstoffer eller simpelt hen Fugtighedsforholdene i Jordbunden, der er af størst Betydning; vistnok griber ogsaa andre Faktorer ind i Sammenhængen.

Saaledes bør det i al Almindelighed fremhæves, at Bevægelsen af Jordvandet har en stor Indflydelse paa disse Plantesamfunds Konstitution, et Forhold, der af andre er draget frem i Forgrunden, og som lejlighedsvis er berørt i det foregaaende. Bortset fra den indirekte Betydning, som Vandets stærkere Bevægelse har ved Til-

førsel af Næringsstoffer, er det utvivlsomt, at den paa flere Maader betinger ejendommelige Tilstande i Jordbunden m. H. t. Jordluftens Beskaffenhed, Temperaturforholdene o. s. v. Og paa den anden Side har Mangel paa Bevægelse eller en i høj Grad ringe Bevægelse i Vandet, m. a. O. Vandets Stillestaaen, jo meget karakteristiske Virkninger. Desværre ved vi endnu for lidt herom, men det fortjener i denne Sammenhæng at fremhæves, at for Slutningsresultatet af den hele Udvikling, nemlig Sphagnum-Mosen, har ikke alene det meget beskedne Indhold af Næringsstoffer, men ogsaa det meget store Indhold af Vand og den ringe Bevægelse deraf afgørende Betydning. Naar Naturen indenfor Sphagnum-Mosen i dens uberørte Tilstand ikke tillader Fremkomsten af Skovbevoksning, skyldes det aabenbart en Samvirken af uheldige edafiske Faktorer, paa hvilket Forhold F. ERDMANN allerede har gjort opmærksom¹⁾. Først naar Mosen afvandes, og naar Jordbunden derigennem sætter sig, ændres de fysiske og tildels ogsaa de kemiske Forhold paa en saadan Maade, at Skoven kan indvandre og blive den sejrende og vel endelige Planteformation.

¹⁾ ERDMANN (1907, S. 72) siger: „Erst bei den ärmsten Moorböden dürfte hin und wieder die Grenze erreicht werden, wo der Wald das zu seiner Ernährung erforderliche Quantum Mineralstoffe im Boden nicht mehr vorfindet. In der Regel werden aber selbst in solchen extremen Fällen die ungünstigen Feuchtigkeitsverhältnisse das an erster Stelle entscheidende Moment bilden“.

Litteraturfortegnelse.

- De med * mrk. Skrifter har jeg ikke kunnet skaffe til Veje.
(Forkortelser: B. T., Botanisk Tidsskrift, udg. af Dansk Botanisk Forening.
H. T., Hedeselskabets Tidsskrift. S. M. T., Svenska Mosskulturföreningens
Tidsskrift).
- Abildgaard, S., 1762: Afhandling om Tørv, om Tørv-Mosernes egentlige Væsen og Natur, etc. Danmarks og Norges oeconomiske Magazin. Vol. VI. S. 297.
- Ahlfvengren, Fr. E., 1904: Die Vegetationsverhältnisse der westpreussischen Moore östlich der Weichsel. Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig. N. F., Bd. XI.
- Andersen, A. Edm., 1909: Ekskursionen til Faaborgegn og Als 17.—19. Juli 1908. B. T. Bd. 29.
- Andersson, G., og Henrik Hesselman, 1907: Vegetation och flora i Hamra kronopark. Skogsvårdsföreningens tidskrift.
- Ascherson, P., og P. Graebner, 1898—99: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen). Berlin.
- Baagøe, J. og F. Kølpin Ravn, 1896: Ekskursionen til jyske Søer og Vandløb i Sommeren 1895. B. T. Bd. 20.
- Baumann, A., 1894—98: Die Moore und die Moorkultur in Bayern. Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift. Bd. III, V, VI og VII.
- Beck, G. Ritter von Managetta, 1888: Zur Kenntniss der Torf bewohnenden Föhren. Annalen der k.- k. naturhist. Hofmuseums. Bd. III.
- Bemmelen, J. M. van, 1899: Ueber das Vorkommen, die Zusammensetzung und die Bildung von Eisenanhäufungen in und unter Mooren. Zeitschr. für anorganische Chemie. Bd. XXII.
- Benze, Erich, 1911: Entstehung, Aufbau und Eigenarten der Moore, sowie ihre Bedeutung für die Kultur, unter besonderer Berücksichtigung der nordwestdeutschen Mooregebiete. Diss. (Erlangen). Born-Leipzig.
- Bersch, W., 1907: Die Moore Österreichs. Eine botanisch-chemische Studie. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung. Jahrg. V.
- — 1909: Handbuch der Moorkultur. Wien.
- — 1912: Handbuch der Moorkultur. 2. Auflage. Wien.
- Bersch, W., og V. Zailer, 1902: Das Hochmoor Saumoos bei St. Michael im Lungau (Salzburg). Zeitschr. für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich.

- Birger, Selim, 1904: Vegetationen och floran i Pajala socken med Muonio Kapellag i arktiska Norrbotten. Arkiv för botanik.
- Blicher, St. St., 1839: Viborg Amt. Kjøbenhavn.
- Bommersheim, P. 1909: Untersuchungen über Sumpfgewächse. Beih. zur Botan. Centralblatt. Bd. XXIV. 2. Abt.
- Borgmann, A., 1890: De Hoogvenen van Nederland. Diss. Winsum. *
- Brand, F., 1896: Ueber die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seine Grundalgen. Botan. Centralblatt. Bd. LXV.
- Brinck-Seidelin, L. C., 1828: Hjørring Amt. Kjøbenhavn.
- Brockmann-Jerosch, H., 1907: Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. I. Die Flora des Puschlav (Bezirk Bernina, Kanton Graubünden) und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig.
- Børgesen, F., og C. Jensen, 1904: Utoft Hedeplantage. En floristisk Undersøgelse af et Stykke Hede i Vestjylland. B. T. Bd. 26.
- Cajander, A. K., 1903: Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der nordfinnischen Moore. Fennia. XX.
- — 1905: Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der europäischen Moore. Ibid. XXII.
- — 1910: Torfmarkernas växttopografi. Atlas öfver Finland 1910. — Kortbladet N:o 15. Torfmarker. I.
- Carlson, G. W. F., 1902: Om vegetationen i några småländska sjöar. Bihang till K. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 28. Afd. III. N:o 5.
- Christ, H., 1879: Das Pflanzenleben der Schweiz. Basel.
- Christensen, C., 1832: Aalborg Amt. Kjøbenhavn.
- Coquidé, E., 1910: Sur les divers types de végétation dans les sols tourbeux du Nord de la France. Revue générale de Botanique. Tome XXII.
- Coulter, Samuel Monds, 1904: An ecological comparison of some typical swamp areas. Missouri Botan. Garden. Fifteenth ann. rep.
- Cowles, H. C., 1901: Physiographic ecology of Chicago and vicinity. Botan. Gazette. Bd. XXXI.
- Crome, G., 1810: Ueber den Torf und die Gewächse, denen er seine Entstehung verdankt. Hermbstädts Archiv der Agriculturchemie. Bd. 4.
- Dalgas, E., 1876: Hede-Moser og Kjørjorde. Kjøbenhavn.
- — 1880: Den store Vildmose. H. T.
- — 1883–85: Fortids- og Fremtidsskovene i Jyllands Hedeegne. H. T.
- Dau, J. H. C., 1823: Neues Handbuch über den Torf, dessen Natur, Entstehung und Wiedererzeugung etc. Leipzig.
- — 1829: Bericht über die Torfmoore Seelands nach einer im Herbste 1828 deshalb unternommenen Reise. Kopenhagen und Leipzig.
- Drude, Oscar, 1896: Deutschlands Pflanzengeographie. I. Stuttgart.
- Düggeli, Max, 1903: Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln. Vierteljahrschrift der nat. Gesellsch. in Zürich. Jahrg. 48.
- Eiselen, J. C., 1802: Handbuch oder ausführliche theoretisch-praktische Anleitung zur näheren Kenntniss des Torfwesens etc. Bd. 1. Berlin.
- Erdmann, F., 1907: Die nordwestdeutsche Heide in forstlicher Beziehung. Berlin.
- Feilberg, P., 1891: Om Enge og vedvarende Græsmarker. Tidsskrift for Landøkonomi. 5. R. Bd. X.
- Fischer-Benzon, R. v., 1891: Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein.

- Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. vom Naturwissenschaft. Verein in Hamburg. XI.
- Fleischer, M., 1903: Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage. Vogler's Grundlehren der Kulturtechnik. 3. Aufl. Berlin.
- Forchhammer, J. G., 1865: Om Marsk, Dynd og Tørv. Tidsskrift for Land-oekonomie. 3. R. Bd. XIII. Optrykt i Almeenfattelige Afhandlinger og Foredrag ved F. Johnstrup. Kjøbenhavn. 1869.
- Früh, J. J., 1883: Ueber Torf und Dopplerit. Eine mineroginetische Studie.... Zürich.
- — 1891: Der gegenwärtige Standpunkt der Torfforschung. Bull. der schweizer. botan. Gesellsch. Basel.
- Früh, J. J., og C. Schröter, 1904: Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern.
- Gadd, P. A., 1776: Om ursprung, beskaffenheten och nyttan af Kärr, Måssar och Morasser i Sverige. Kgl. Sv. Vetensk. Akad. Handl.
- Galløe, O., 1908: Danske Likens Økologie. B. T. Bd. 28.
- Galløe, O., og C. Jensen, 1906: Plantevæksten paa Borris Hede. B. T. Bd. 27.
- Ganong, W. E., 1897: Upon raised peat-bogs in the province of New Brunswick. Proceed. & Transact. of the Royal Soc. of Canada. Sec. ser. Vol. 3. Sect. IV. Ottawa.
- Graebner, P., 1898: Bildung natürlicher Vegetationsformationen im norddeutschen Flachlande. Arch. der Brandenburgia. Bd. IV. *
- — 1901: Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessenden Formationen in biologischer Betrachtung. Leipzig.
- — 1904: Handbuch der Heidekultur. Unter Mitwirkung von O. v. Bentheim. Leipzig.
- — 1909: Heide und Moor. Naturwissensch. Wegweiser. Serie A. Bd. 9. Stuttgart.
- — 1910: Die natürliche Veränderung von Vegetationsformationen und ihre geologischen Reste. Zeitschr. der Deutschen Geolog. Gesellsch. Abhandl. Bd. 62. II.
- Gram, H., 1893: Vands Afledning og Afbenyttelse i Henhold til Loven af 28. Maj 1880. Kjøbenhavn.
- Grisebach, A., 1845: Ueber die Bildung des Torfes in den Emsmooren aus deren unveränderter Pflanzendecke. Gesammelte Abhandlungen. Leipzig 1880.
- — 1872: Die Vegetation der Erde. Leipzig.
- Guldberg, Jens A., 1762: Om Tørve-Moser. Danmarks og Norges oekonomiske Magazin. Vol. VI.
- Gully, E., 1909: Ueber die Beziehungen zwischen Vegetation, chemischer Zusammensetzung und Düngerbedürfnis der Moore. Mitt. der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt. Heft 3.
- Gundlach, Gustav, 1892: Über die Beschaffenheit des Kendlmühlfilzes, ein Beitrag zur Kenntnis der Moore Oberbayerns. Journal für Landwirtschaft. Bd. 40.
- Haglund, Emil, 1907: Om Hornborgasjön och omgifvande torfmarker. S. M. T.
- — 1908: Om våra högmossars bildningssätt. Geolog. Fören. Förhandl. Bd. 30.
- — 1908 a: Redogörelse för torfjordsundersökningar inom Jämtland sommaren 1907. S. M. T.

- Haglund, Emil, 1909: Exempel på hastig tillväxt af torf. S. M. T.
 — — 1909 a: Om vårahögmossars bildningssätt. II. Geolog. Fören. Förhandl. Bd. 31.
 — — 1910: Redogörelse för torffjordsundersökningar inom Värmlands län sommaren 1909. S. M. T.
 — — 1911: Über die botanisch-torfgeologischen Untersuchungen des Schwedischen Moorkulturvereins. Verhandl. der II. internat. Agrogeologenkongferenz, Stockholm 1910.
 Harshberger, John W., 1909: Bogs, their nature and origin. Plant world. Vol. 12.
 Hartz, Jacob, 1904: Ekskursionen til Randersegnen den 22.—24. Juli 1904. B. T. Bd. 26.
 Hartz, N., 1906: Lidt om Moser og Tørv. Mosebladet. Aarg. 1.
 Heintze, Aug., 1909: Om Ranunculus lapponicus och andra granens följväxter i Skandinavien. Botan. Notiser.
 Helms, Joh., 1897: Birken paa Tisvilde—Frederiksværk Distrikt. Tidsskr. for Skovvæsen. Bd. 9.
 Henning, Ernst, 1889: Agronomiskt växtfysiognomiska studier i Jemtland. Sveriges geologiska undersökning. Afhandl. och uppsatser. Ser. C. N:o 102.
 — — 1895: Studier öfver vegetationsförhållandena i Jämtland ur forstlig, agronomisk och geologisk synpunkt. Ibid. Ser. C. N:o 145.
 Hjelt, Hjalmar, og R. Hult, 1885: Vegetationen och floran i en del af Kemi Lappmark och Norra Österbotten. Meddel. af Societas pro Fauna et Flora fennica. 12.
 Holstein, F. H., 1859: Plan og Princip for en Udtørring af den store Vildmose, etc. Frederikshavn.
 Hornschuch, 1837: Ueber die Eigenthümlichkeiten der Flora der Torfmoore in der Umgegend von Greifswald. Flora.
 Hult, R., 1881: Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Meddel. af Societas pro Fauna et Flora fennica. 8.
 — — 1885: Blekinges vegetation. Ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria. Ibid. 12.
 Jensen, Chr., 1890: De danske *Sphagnum*-Arter. Festskrift, udgivet af Den botaniske Forening i Kjøbenhavn.
 — — 1897: Beretning om en Rejse til Færøerne i 1896. B. T. Bd. 21.
 — — 1902: Bryologisk Tillæg til . . . Beretning om Ekskursionen den 6. Oktober 1901 [til Sorø og Bromme Plantage]. B. T. Bd. 24.
 — — 1902 a: Ekskursionen til Hvalø-Eggen den 12. Oktober 1902. B. T. Bd. 25.
 — — se Børgesen, Galløe.
 Jensen, Hj., 1899: Om den ved Hedebrande fremkaldte Varme i Jorden. H. T.
 Jentzsch, A., 1878: Ueber die Moore der Provinz Preussen, ihre Ausdehnung, Beschaffenheit und Verwendungsfähigkeit zu technischen und Culturzwecken. Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg 29..
 Jessen, A., 1899: Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark. Kortbladene Skagen, Hirshals, Frederikshavn, Hjørring og Løkken. Danmarks geologiske Undersøgelse. 1. Række. Nr. 3.
 — — 1905: Beskriv. til etc. Kortbladene Aalborg og Nibe (nordlige Del). Ibid. Nr. 10.
 Johansson, K., 1893: Om vegetationen å Martebo myr på Gotland. S. M. T.

- Johansson, K., 1897: Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi grundade på en kritisk behandling af dess kärlväxtflora. Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. N:o 1.
- Kearney, Thomas H., 1901: Report on a botanical survey af the Dismal swamp region. Contributions from the U. S. Nat. Herb. Vol. V, Nr. 6.
- Kellgren, A. G., 1891: Sumpmarkerna och ängarne i norra Dalarne. Brudstycke af „Agronomiskt-botaniska studier i norra Dalarne sommaren 1890“. S. M. T.
- Kerner, A., 1858: Ueber die Zsombék-Moore Ungarns. Verhandl. der k.-k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. VIII.
- — 1863: Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck.
- Kihlman, A. O., 1890: Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Acta soc. pro Fauna et Flora fennica. Bd. VI. Nr. 3.
- Klinge, Johs., 1890: Über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer. Botan. Jahrb., herausgeg. von A. Engler. Bd. XI.
- — 1891: Ueber Moorausbrüche. Ibid. Bd. XIV.
- Kolderup Rosenvinge, L., 1902: Ekskursionen til Præstø-Egnen den 28.—29. Juni 1902. B. T. Bd. 25.
- Krause, Ernst H. L., 1893: Beitrag zur Geschichte der Wiesenflora in Norddeutschland. Botan. Jahrb., herausgeg. von A. Engler. Bd. XV.
- Lampadius, W. A., 1839: Ueber den Schwarztorf und dessen chemische Eigenschaften, nebst Dr. Palliardi: Nachrichten über das Vorkommen dieses Torfes im Egerlande. Erdmann-Marchand, Journal für prakt. Chemie. Bd. 17.
- Lange, Axel, 1906: Forsommerekursionen til Nord-Langeland den 16.—17. (og 18.) Juni 1906. B. T. Bd. 27.
- — 1907: Ekskursionen til Bastrup Sø—Ganløse Eged—Bure Sø—Slagslunde Skov d. 6. Oktober 1907. B. T. Bd. 28.
- Lange, Jak. E., 1906: Iagttagelser fra Hatsvampefloraens Omraade. B. T. Bd. 27.
- Lantzius-Beninga, S., 1849: Beiträge zur Kenntniss der Flora Ostfriesland's. Göttingen.
- Larsen, Jørgen, 1909: Artiklen „Dyndareal“ i „Landbrugets Ordbog“, redigeret af Th. Madsen-Mygdal. København.
- Leiningen, Wilh. Graf zu, 1906: Beschreibung von Mooren in der Umgegend von Schongau. Naturw. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft.
- — 1907: Die Waldvegetation präalpiner bayerischer Moore, insbesondere der südlichen Chiemseemoore. Ibid.
- Lesquereux, Léo, 1844: Quelques recherches sur les marais tourbeux en général. Neuchatel. (Tysk Oversættelse med Anmærkninger ved Sprengel og Lasius, Berlin, 1847 *).
- Lewis, Francis J., 1904: Geographical distribution of vegetation of the basins of the Rivers Eden, Tees, Wear and Tyne. The geograph. journal. Vol. XXIII.
- — 1905—07: Plant remains in the Scottish peat mosses. Pts. I—III. The Scottish Southern uplands. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. XLI, XLV og XLVI.
- — 1906: The history of the Scottish peat mosses and their relation to the glacial period. Scott. geogr. Mag. Vol. XXII.
- Lindberg, Harald, 1899: Botanisk undersökning af Isosuo-mosse i Sakkola socken. Finska Mosskulturföreningens Årsbok 1898. Helsingfors.

- Lindberg, Harald, 1901: *Panelia mossens* uppkomst och byggnad. Ibid. 1901.
 — — 1905: Botanisk undersökning af torfmarker inom Lappo och Ilmola socknar. Ibid. 1904.
 — — 1908: Om torfmarkernas uppkomst och botaniska byggnad. Ibid. 1908.
 — — 1911: Redogörelse för Finska Mosskulturföreningens torfmarkundersökningar. II. Lojo härad. Ibid. 1910.
- Livingston, Burton, 1905: Physiological properties of bog water. Bot. Gazette. Vol. XXXIX.
- Loeske, Leopold, 1900: Die Moosvereine im Gebiete der Flora von Berlin. Verhandl. des Botan. Vereins der Prov. Brandenburg. Bd. XLII. Jahrg. 1900.
- Lorenz, J. R., 1858: Allgemeine Resultate aus der pflanzengeographischen und genetischen Untersuchung der Moore im präalpinen Hügellande Salzburg's. Flora. Neue Reihe. Jahrg. XVI.
 — — 1858 a: Entstehungsgeschichte einiger Hochmoore in Oberösterreich, Tirol, Lungau und Obersteiermark. Verhandl. der k.- k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. VIII.
 — — 1858 b: Schizzen einiger Moore aus dem Salzburger Alpen. Ibid.
- Lorenzen, M., 1905: Smaating om danske Planter. B. T. Bd. 26.
- Luc, J. A. de, 1779: Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme. Vol. V. La Haye.
- Lyngbye, H. C., 1827: Om Tørvens Reproduktion. Hald's Beskrivelse af Randers Amt, S. 172—175.
- MacMillan, Conway, 1896: On the formation of circular muskeag in Tamarack swamps. Torrey Bull. Vol. XXIII.
 — — 1897: Observations on the distribution of plants along shore at Lake of the Woods. Minnesota Botan. Studies. No. L.
- Magnin, A., 1893: Recherches sur la végétation des lacs du Jura. Revue gén. de botanique. Tome V.
- Malm, E. A., 1904: Om benämningar för olika slag af torfmarker. Finska Mosskulturföreningens Årsbok 1903.
- Männel, 1896: Die Moore des Erzgebirges und ihre forstwirtschaftliche und nationalökonomische Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung des sächsischen Anteils. Forstl.-naturwissensch. Zeitschrift. Bd. V.
- Martins, Ch., 1871: Observations sur l'origine glaciaire des tourbières du Jura Neuchâtelois. Bull. de la Soc. botanique de France. Tome XVIII.
- Marum, van, 1804: Eine Beobachtung über das Entstehen des holländischen Torfes. Hermbstädts Archiv der Agriculturchemie. 1. H. 2.
- Mentz, A., 1894: Levninger af en Lerstrandsvegetation, fundne i Nærheden af den store Vildmose. B. T. Bd. 18.
 — — 1900: Studier over Likenvegetationen paa Heder og beslægtede Plantesamfund i Jylland. B. T. Bd. 23.
 — — 1902: Skals-Aa-Dalens Humusarealer og deres Vegetation. B. T. Bd. 24.
 — — 1902 a: Træk af Mosvegetationen paa jyske Heder. B. T. Bd. 24.
 — — 1903: Engene ved Skals Aas Udløb. B. T. Bd. 25.
 — — 1904: Den grundlæggende Undersøgelse af Danmarks udyrkede Moser. Tidsskrift for Landbr. Planteavl.
 — — 1910: Afsnittene I og II i: Beskrivelse af Nørre Aa Dalens Moser og Enge, udg. af Det danske Hedeselskab. Viborg.
- Miall, L. C., 1898: A Yorkshire Moor. Roy. Inst. Gt. Brit. *
- Mortensen, H. 1872: Nordostsjællands Flora. B. T. II. Række. Bd. 1.

- Mortensen H., 1890: Ekursion til Giesegaard og Svenstrup d. 22.—23. Juni 1889. Medd. fra Den botaniske Forening i Kjøbenhavn. Bd. 2, Nr. 7 og 8.
- Moss, C. E., 1904: Peat moors of the Pennines; their age, origin and utilization. The Geographical Journal. Vol. XXIII.
- Müller, K., 1909: Die Ökologie der Schwarzwaldhochmoore. Mitt. des Badischen Landesverein für Naturkunde. Nr. 240—241.
- Müller, P. E., 1886—87: Om Bjergfyrren (*Pinus montana*, Mill.). Et Forsøg i anvendt Plantegeografi. Tidsskr. for Skovbrug. Bd. VIII, IX og XI.
- Neuweiler, E., 1901: Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. Vierteljahrsschrift der nat. Gesellsch. in Zürich. Jahrg. 46.
- Nielsen, P., 1866: „Flommen“ ved Sorø. B. T. Bd. 1.
- — 1872: Beretning om en botanisk undersøgelses-rejse i egnen mellem Viborg og Skive i august 1870. B. T. II. Række. Bd. 1.
- Nilsson, Alb., 1897: Om Norrbottens myrar och försumpade skogar. Tidskr. för skogshushållning.
- — 1899: Några drag ur de svenska växtsamhällenas utvecklingshistoria. Botan. Notiser.
- — 1902: Svenska växtsamhällen. Tidskr. för skogshushållning.
- — 1903: Zur Ernährungsökonomie der Pflanzen. Förhandl. vid Nord. naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors den 7. till 12. Juli 1902. Helsingfors.
- Nilsson, N. Herman, 1898: Einiges über die Biologie der schwedischen Sumpfpflanzen. Botan. Centralbl. Bd. LXXVI, No. 1.
- Norrlin, J. P., 1871: Bidrag till sydöstra Tavastlands flora. Notiser ur sällsk. pro fauna et flora Fennica. Ny serie. 8.
- — 1871: Om Onega-Karelens vegetation och Finlands jämte Skandinavens naturhistoriska gräns i öster. (Flora Kareliae onegensis I). Ibid. 10.
- Oehlmann, Victor, 1898: Vegetative Fortpflanzung der Sphagnaceen nebst ihrem Verhalten gegen Kalk. Diss. Braunschweig.
- Olbers, E. W., og C. J. Lindeberg, 1864: Om Bohusläns torfmossar. Göteborgs och Bohus Läns Kungl. Hushållningssällskaps handlingar för år 1864. Optrykt i S. M. T. 1888.
- Oltmanns, Friedrich, 1887: Ueber die Wasserbewegung in der Moorpflanze und ihrem Einfluss auf die Wasservertheilung im Boden. Beitr. zur Biologie der Pflanzen, herausgeg. von Dr. Ferd. Cohn. Bd. IV.
- Olufsen, C., 1811: Danmarks Brændselvæsen, physikalskt, cameralistiskt og oekonomiskt betragtet. Kjøbenhavn.
- Ostenfeld, C. H., 1902: Træk af Vegetationen i Omegnen af Frederikshavn. B. T. Bd. 25.
- — 1905: Om Vegetationen i og ved Gudenaen nær Randers. B. T. Bd. 26.
- — 1906: Plantevæksten paa Færøerne med særlig Hensyntagen til Blomsterplanterne. København og Kristiania.
- — 1908: The land-vegetation of the Færøes with special reference to the higher plants. Botany of the Færøes, Part III.
- Palliardi, se Lampadius, W. A.
- Paul, H., 1905: Über die gegenwärtigen Stand der Torfmoorforschung in Oberbayern. Ber. der Bayer. botan. Gesellsch. Bd. X.
- — 1905 a: Botanische Untersuchung einzelner Moore. Bericht über die Arbeiten der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt im Jahre 1904. München.*

- Paul, H., 1906: Zur Kalkfeindlichkeitsfrage der Torfmoose. Ber. der Deutschen Botan. Gesellsch.
- — 1906 a: Die Schwarzerlenbestände des südlichen Chiemseemoores. Naturw. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft.
- — 1907: Was sind Zwischenmoore? Österreichische Moorzeitschrift.
- — 1908: Die Kalkfeindlichkeit der Sphagna und ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser. Mitt. der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt. Heft 2.
- — 1910: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Bayern. Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. der Bayer. botan. Gesellsch. Bd. XII.
- Paulsen, Ove, 1900: Ekskursionen til det sydøstlige Vendsyssel den 26.—28. Juli 1900. B. T. Bd. 23.
- Petersen, O. G., 1896: Lille Vildmose og dens Vegetation. B. T. Bd. 20.
- Petersen, S., 1872: Sortesøen og dens Omgivelser, i Joh. Lange, Oversigt over de i Aarene 1869—71 i Danmark fundne sjældne eller for den danske Flora nye Arter. B. T. II. Række, Bd. 1.
- Pethybridge, George H., og Robert Lloyd Praeger, 1905: The vegetation of the district lying south of Dublin. Proceedings of the royal irish academy. Vol. XXV, Section B, No. 6.
- Pokorny, A., 1858: Nachricht über die Moosbrunner Torfmoore nächst Wien. Verhandl. der k.-k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. VIII.
- — 1858 a: Nachrichten über das Torfmoor am Nassköhr bei Neuberg in Steiermark. Ibid.
- — 1858 b: Ueber die Vegetation der Moore in Allgemeinen. Ibid.
- — 1858 c: Nachrichten über den Laibacher Morast und seine Vegetations-Verhältnisse. Ibid.
- — 1858 d: 1. Bericht der Commission zur Erforschung der Torfmoore Oesterreichs. Ibid.
- — 1858 e: 2. Bericht etc. Ibid.
- — 1858 f: 3. Bericht etc. Ibid.
- — 1859: 4. Bericht etc. Ibid. Bd. IX.
- — 1861: Untersuchungen über die Torfmoore Ungarns. Sitzungsber. der mat.-naturwissensch. Cl. der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. Bd. XLIII. 1. Wien.
- Post, H. v., 1862: Studier öfver nutidens koprogena jordbildningar, Gyttja, Dy, Torf och Mylla. Kgl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Bd. IV, N:o 1.
- Post, Lennart, von, 1909: Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 31.
- Post, L. v., og Rutger Sernander, 1910: Pflanzen-physiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. Geologkongressens Excursion A₇. Stockholm.
- Potonié, H., 1906: Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Abhandl. der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie. Neue Folge, Heft 49.
- — 1906 a: Die Fichte als Moorbaum und über unsere Moore. Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Neue Folge. V.
- — 1908: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. 1: Die Sapropelite. Eine Erläuterung zu der von den Deutschen geolog. Landesanstalten angewendeten Terminologie und Klassifikation. Zweite, sehr

- stark erweiterte Auflage. Abhandl. der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie. Neue Folge, Heft. 55.
- Potonié, H., 1909: Die Bildung der Moore. Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin.
- Ramann, E., 1888: Moor und Torf, ihre Entstehung und Kultur. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen.
- — 1893: Forstliche Bodenkunde und Standortslehre. Berlin.
- — 1895—96: Organogene Ablagerungen der Jetztzeit. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil. — Bd. X.
- — 1905: Bodenkunde. 2. Auflage. Berlin.
- — 1906: Vorschläge für Einteilung und Benennung der Humusstoffe. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen.
- — 1907: Zwischenmoore und die Einteilung der Moorformationen. Österr. Moorzeitschrift.
- — 1910: Einteilung und Bau der Moore. Zeitschr. der Deutschen Geolog. Gesellsch. Abhandl. Bd. 62. II.
- — 1910 a: Beziehungen zwischen Klima und dem Aufbau der Moore. Ibid.
- — 1911: Bodenkunde. 3. Auflage. Berlin.
- Rankin, W. M., 1910: The peat moors of Lonsdale. — An introduction. The Naturalist. (Kun kendt gennem Ref. i Botan. Centralbl., 1911, Nr. 4).
- Raunkiær, C., 1889: Vesterhavets Øst- og Sydkysts Vegetation. Festskrift i Anledn. af Borchs Collegiums 200 Aars Fest.
- — 1906: Dansk Ekskursionsflora. 2. Udg. København og Kristiania.
- — 1907: Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Kjøbenhavn og Kristiania.
- — 1909: Formationsundersøgelse og Formationsstatistik. B. T. Bd. 30.
- Ravn, F. Kölpin, 1904: Ekskursionen til Egnen om Kalø Vig den 28.—29. Juni 1903. B. T. Bd. 26.
- Reissek, S., 1859: Vegetations-Geschichte des Rohres an der Donau in Oesterreich und Ungarn. Verhandl. der k.- k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Bd. IX.
- Rostrup, E., 1879: En sydfynsk Aa. En naturhistorisk Skildring. Skaarup Seminariums Aarsberetning.
- — 1904: Vejledning i den danske Flora. 2. Del. Blomsterløse Planter. Med Bidrag af Chr. Jensen, L. Kolderup Rosenvinge og Sev. Petersen. København.
- — 1906: Gammellose, Beskrivelse af en Staten tilhørende Tørvemose i Vangede. B. T. Bd. 27.
- Ruprecht, F., 1864: Ein Beitrag zur Frage über die Zeitdauer, welche für Sumpf- und Torfbildung notwendig ist. Bull. de l'acad. des sc. de St. Petersbourg. Tome VII.
- Rübel, E., 1911: Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Botan. Jahrb., herausgegeb. von A. Engler. Bd. XLVII.
- Rørdam, K., 1909: Geologi og Jordbundslære. 2. Del. København.
- Samuelsson, G., 1910: Scottish peat mosses. A contribution to the knowledge of the late-quaternary vegetation and climate of North Western Europe. Bull. of the Geological Instit. of the University of Upsala. Vol. X.
- Schiffner, V., 1908: Oekologische Studien über die sogenannten „Knieholzwiesen“ des Isergebirges. Wiesner-Festschrift. Wien.

- Schimper, A. F. W., 1898: Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena.
- Schlenker, Georg, 1908: Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in Bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt. Mitt. der Geolog. Abt. Kgl. Würtemb. Stats Landesanst. No. 5. Stuttgart.
- Schrank, Franz von Paula, 1795: Naturhistorische und ökonomische Briefe über das Donaumoos. Mannheim.
- Schreiber, Hans, 1897: Förderung der Moorkultur und Torfverwertung in Norddeutschland mit Hinweisen auf Oesterreich. Staab.
- — 1907: Leitpflanzen der Moore Österreichs. I. Hochmoore. Österreichische Moorzeitschrift.
- — 1908: Schilf, Schilfried, Schilftorf. Ibid.
- — 1908 a: Erle, Erlenried, Erlenort. Ibid.
- — 1908 b: Seggen, Seggenried, Seggentorf. Ibid.
- — 1908 c: Pflanzen der Flachmoorsümpfe und ihre Torf.
- — 1908 d: Allgemeines über die Flachmoore und Flachmoortorfe Oesterreichs. Ibid.
- — 1908 e: Einteilung der Rieder und von Riedtorf. Ibid.
- — 1909: Bäume der Waldmoore und ihr Torf. Ibid.
- — 1909 a: Allgemeines über Waldmoore und Brücher. Ibid.
- — 1909 b: Hauptstreuapflanze: Blaugras, *Molinia coerulea* Moench. Ibid.
- — 1909 c: Allgemeines über Grasmoores. Ibid.
- — 1910: Einteilung der Moore nach der Bildungsstätte. Ibid.
- — 1910 a: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Lichtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. Staab.
- Sendtner, Otto, 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns.
- Senft, F., 1862: Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen etc. Leipzig.
- Sernander, Rutger, 1892: Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Botan. Jahrb., herausg. von A. Engler. Bd. XV.
- — 1894: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akadem. afhandling. Upsala.
- — 1909: De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 31.
- — 1910: Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. Svensk bot. Tidskrift. Bd. 4.
- — se L. v. Post.
- Sitensky, Fr., 1891: Ueber die Torfmoore Böhmens in naturwissenschaftlicher und nationalökonomischer Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. Prag.
- Smith, R., 1900: Botanical survey of Scotland. I—II. Scott. Geogr. Mag. Vol. XVI.
- Smith, William G., 1904—05: Botanical survey of Scotland. III—IV. Scott. Geogr. Mag. Vol. XX—XXI.
- Smith, William G., C. E. Moss og W. M. Rankin, 1903: Geographical distribution of vegetation in Yorkshire. I—II. Geograph. Journal.
- Sprengel, 1827: Über den Ackerbau und die Viehzucht auf den Hochmooren Hannovers. Möglingische Annalen der Landwirtschaft. Bd. XIX.
- Stebler, F. G., 1897: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. XI. Die Streuwiesen der Schweiz. Landw. Jahrb. der Schweiz. Bd. 11.

- Stebler, F. G., og C. Schröter, 1888: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. VII. Das Borstgras (*Nardus stricta* L.), ein schlimmer Feind unserer Alpwirtschaft. Landw. Jahrb. der Schweiz. Bd 2.
- — 1892: Beiträge etc. X. Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Ibid. Bd. 6.
- Steen, Adolf, 1891: Uglemosen i Rold Skov. Naturen og Mennesket. Bd. 6.
- Steenstrup, Joh. Japetus Sm., 1841: Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose i det nordlige Sjælland, ledsaget af sammenlignende Bemærkninger, hentede fra Danmarks Skov-, Kjør- og Lyngmoser ialmindelighed. Kjøbenhavn.
- Steenstrup, Johannes, 1908: De danske Stednavne. Folkelæsning, Nr. 280. København.
- Tansley, A. G., 1911: Types of British Vegetation by members of the central committee for the survey and study of British vegetation. Cambridge.
- Tarnuzzer, Chr., 1897: Über die Entstehung von Vegetationshügeln und anderen Oberflächenbildungen in den Alpen. Ber. der naturf. Gesellsch. Graubündens. Bd. XL.*
- Thomsen, Kr., 1903: Beskrivelse og foreløbigt Projekt til en Vandstandsregulering i Skalsaadalen. H. T.
- — 1907: Aarhus Aa. H. T.
- Timm, R. Unsere Torfmoore und ihre Moose. 2. Ber. des Hamburgischen Lehrer-Vereins für Naturkunde.
- Tolf, Rob., 1889: Om bildningssättet af mossarne i Ingatorpstrakten. S. M. T.
- — 1890: Om hvitmossarnas byggnad. S. M. T.
- — 1891: Praktiskt-botaniska undersökningar på svenska mossar. S. M. T.
- — 1891 a: Berättelse öfver resor i Gestrikland sommaren 1891. S. M. T.
- — 1894: Redogörelse för torfmossundersökningar sommaren 1893. S. M. T.
- — 1895: Berättelse öfver undersökningar i Norrland sommaren 1894. S. M. T.
- — 1896: Öfversigt af myrarnes allmänna beskaffenhet inom Westerbottens län. S. M. T.
- — 1896 a: Torfbildning. S. M. T. Katalog till Sv. Mosskultur-Fören.s utställning Malmø 1896.
- — 1897: Berättelse öfver torfmossundersökningar i Härjedalen sommaren 1896. S. M. T.
- — 1897 a: De svenska torfmossarnes flora och geologi. S. M. T.
- — 1898: Torfmossundersökningar i Dalarne sommaren 1897. S. M. T.
- — 1899: Redogörelse öfver undersökningar i Vestmanlands län, sommaren 1898. S. M. T.
- — 1900: Torfmossundersökningar inom Upland. S. M. T.
- — 1901: Norrlands torfmossar. S. M. T.
- — 1902: Torfmossundersökningar i Halland. S. M. T.
- — 1903: Förslag till en systematisk indelning af våra torfbildningar. S. M. T.
- — 1903 a: Några egendomliga torfbildare. S. M. T.
- — 1903 b: Hafva de svenska torfmossarne uppkommit genom igenväxande af sjöar eller genom direkt försumpning af mark? S. M. T.
- Transeau, E. N., 1903: On the geographical distribution and ecological relations of the bog plant societies of Northern North America. Botan. Gazette Vol. XXXVI.

- Transeau, E. N., 1905—06: The bogs and bog flora of the Huron River Valley. Ibid. Vol. XL og XLI.
- Vageler, P., 1905: Untersuchungen über den Kaligehalt de Moorbodens. Bericht über die Arbeiten der Kgl. Bayer. Moorkulturanstalt im Jahre 1904. München. *
- — 1907: Über Bodentemperaturen im Hochmoor und über die Bodenluft in verschiedenen Moorformen. Mitt. der Kgl. bayer. Moorkulturanstalt. I.
- Vahl, M., 1909: se E. Warming.
- — 1910: Artiklen „Plantesamfund“ i „Salmonsens store illustr. Konversationsleksikon for Norden“. Supplement.
- — 1911: Les types biologiques dans quelques formations végétales de la Scandinavie. Overs. ov. Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandling. No. 5.
- Vater, 1906: Vorschlag für die einheitliche Bezeichnung der Hauptgruppen der Bildungen aus Humus und verwandten Stoffgemischen. Tharander forstl. Jahrb. Bd. 56.
- Vaupell, Chr., 1851: De nordsjællandske Skovmoser. Kjøbenhavn.
- — 1857: Emsmoserne. Tidsskrift for popul. Fremstill. af Naturvidenskaberne. Bd. 4.
- — 1862: Om Gammelmosens Tilstand 1844 og 1861. Tidsskrift for Landøkonomi. 3. R. Bd. X.
- Virchow, Karl, 1880: Das Kehdinger Moor und seine landwirtschaftliche Meliorirung durch Marschboden. Diss. Berlin.
- Vollmann, F., 1905: Zwei Hochmoore der Salzburger Alpen. Mitt. der Bayer. Botan. Gesellsch. Bd. I.
- Warming, Eug., 1895: Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Plantegeografi. Kjøbenhavn.
- — 1897: Botaniske Ekursioner. 3. Skarriðsø. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kbhvn.
- — 1902: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Bearbeitet von P. Graebner. Berlin.
- — 1904: Den danske Planteverdens Historie efter Istiden. Et kortfattet Overblik. Kjøbenhavn.
- — 1909: Oecology of plants, an introduction to the study of plant-communities. Assisted by Martin Vahl. Prepared for publication in english by Percy Groom and Isaac Bayley Balfour. Oxford.
- Warnstorf, C., 1897: Die Moor-Vegetation der Tucheler Heide, mit besondere Berücksichtigung der Moore. Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig. Neue Folge. Bd. IX. H. 2.
- — 1902—03: Leber- und Torfmoose. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete, herausgegeb. von dem Botanischen Verein der Provinz Brandenburg. Bd. I. Leipzig.
- Weber, C. A., 1892: Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. Schr. des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. IX.
- — 1894: Über die Vegetation des Moores von Augstumaal bei Heydekrug. Mitteil. des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. Jahrg. 12. Nr. 10.
- — 1894 a: Über Veränderungen in der Vegetation der Hochmoore unter

- dem Einflusse der Kultur mit Beziehung auf praktische Fragen. Ibid. Nr. 17.
- Weber, C. A., 1897: Über die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Moore Nordwestdeutschlands. Abh. des Naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XIV.
- — 1900: Ueber die Moore mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. Jahres-Bericht der Männer vom Morgenstern, Heimatbund an Elb- und Wesermündung. H. 3.
- — 1902: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Berlin.
- — 1903: Über Torf, Humus und Moor. Versuch einer Begriffsbestimmung mit Rücksicht auf die Kartierung und die Statistik der Moore. Abh. des Naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XVII.
- — 1904: Aufbau, Entstehung und Pflanzendecke der Moore. Die Darstellungen der Moor-Versuchs-Station auf der Ausstellung ... in Berlin ... 1904. Mitteil. des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. Jahrg. XXII.
- — 1907: Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Botan. Jahrb., herausgeg. von A. Engler. Bd. XL, Beiblatt 90.
- — 1907 a: Die grundlegenden Begriffe der Moorkunde. Zeitschr. für Moorkultur und Torfverwertung. Jahrg. V.
- — 1908: Die wichtigsten Humus- und Torfarten und ihre Beteiligung an dem Aufbau norddeutscher Moore. Festschrift zur Feier des 25-jährigen Bestehens des Vereins zur Förder. d. Moorkultur im Deutschen Reiche. Berlin.
- — 1909: Das Moor. Sonder-Abdruck aus den Hannoverschen Geschichtsblättern.
- — 1910: Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit? Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellsch. Abhandl. Bd. 62. II.
- Weld, Lewis H., 1904: Botanical survey of the Huron river valley. II. A peat bog and morainal lake. Botan. Gazette. Vol. XXXVII.
- Wesenberg-Lund, C., 1901: Studier over Søkalk, Bønnemalm og Søgýtje i danske Indsøer. Medd. fra Dansk geologisk Forening. Nr. 7.
- — 1905—06: Naturforholdene i skotske og danske Søer. Geogr. Tidsskr.
- — 1911: Om nogle ejendommelige Temperaturforhold i de baltiske Søers Littoralregion og deres Betydning. Biologiske Arbejder, tilegnede Eug. Warming. København.
- Westh, Th. Claudi, 1905: 12 Aars Højmossekultur. H. T.
- Wichdorff, H. H. von, og Paul Range, 1906: Über Quellmoore in Masuren (Ostpreussen). Jahrb. der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für 1906. XXVII.
- Wiegmann, A. F., 1837: Ueber die Entstehung, Bildung und das Wesen des Torfes. Braunschweig.
- Wiinstedt, K., 1905: Ekskursionen til Bogø og Knudshoved den 23.—24. Juni 1905. B. T. Bd. 27.
- Yapp, R. H., 1908: Sketches of vegetation at home and abroad. No. IV. Wicken Fen. New Phytologist. Vol. VII. No. 283.

- Yapp, R. H., 1909: On stratification in the vegetation of a marsh and its relations to evaporation and temperature. *Annals of Botany*. Vol. XXIII.
- Zailer, Victor, og Leop. Wilk, 1907: Über den Einfluss der Pflanzenkonstituenten auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Torfes. *Zeitschr. für Moorkultur und Torfverwertung*. Jahrg. V.
- Zetterstedt, J. E., 1866: Om Vegetationen i de högländeste trakterna af Småland. *Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl.* Bd. 6. N:o 2.
-

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Indledning: Begrebet „Mose“	177
I. Historisk Oversigt over Kendskabet til Mosernes Vegetationsforhold...	182
II. Danske Mosers nulevende Plantesamfund	210
A. Forberedende Plantesamfund	210
1. Rørsumpen	210
Rørsumpe ved Bredderne af Søer	211
Rørsumpe ved Bredderne af Aaer	223
2. Dyndengen	237
B. Egentlige Mose-Plantesamfund	273
1°. Eutrafente og mesotrafente Samfund	273
1. Tørveengen, Græsmosen (eller Lavmosen)	273
2. Paludella-Mosen (eller Vældmosen)	331
3. Krat- og Skovmosen	364
2°. Oligotrafente Samfund	380
4. Sphagnum-Mosen (Højmosen)	380
III. Sammenfattende Bemærkninger	442
Litteraturfortegnelse	450

Register over de udførligere omtalte Planter.

(* betegner, at vedkommende Plante er afbildet.)

	Side		Side
<i>Adonis auctumnalis</i> L.	155	<i>Cirsium orizabense</i> Schz. Bip.	63
<i>Arabis arenosa</i> (L.) Scop.	154	— <i>subcoriaceum</i> (Less.) Schz.	
<i>Blastophysa rhizopus</i> Rke.	151*	Bip.	65
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) J. Ag. .	147	— <i>Wheeleri</i> Petrak	67
<i>Caulerpa fastigiata</i> Mont.	127*	<i>Enteromorpha chaetomorphoides</i>	
— <i>Vickersii</i> Børgs. n. sp.	129*	n. sp.	149*
<i>Ceramium Areschougii</i> Kylin 100*, 108		<i>Halimeda discoidea</i> Decsne v. <i>platyloba</i> Børgs. n. var.	134*
— <i>atlanticum</i> H. E. Petersen n. sp. 112*		— <i>gracilis</i> v. <i>opuntioides</i> (Børgs.)	
— <i>Boergesenii</i> H. E. Petersen		n. var.	144*
n. sp.	108*	— <i>incrassata</i> (Ell. et Sol.) Lamx. 136*	
— <i>circinnatum</i> Ag.	111*	— <i>tridens</i> (Ell. et Sol.) Lamx.	138*
— <i>diaphanum</i> (auct.) Harv. et Ag. 98*		— <i>Tuna</i> (Ell. et Sol.) Lamx.	134
— <i>fruticulosum</i> Kütz.	101*	<i>Hedera Helix</i> l.	158
— <i>rubrum</i> (Huds.) Ag.	113*	<i>Helodea canadensis</i> (L.) Michx.	154
— <i>septentrionale</i> H. E. Petersen		<i>Koeleria glauca</i> var. <i>intermedia</i>	
n. sp.	110*	(Ahlq.)	156
— <i>strictum</i> Grev.	98*	— <i>gracilis</i> Pers.	155
— <i>tenuissimum</i> (Lyngb.) Ag.	97	— <i>pyramidata</i> var. <i>danica</i>	156
<i>Cirsium anartiolepis</i> Petrak n. sp. 65		<i>Pediastrum Boryanum</i> (Turp.)	174*
— <i>costaricense</i> (Polak.) Petrak. 58		— <i>duplex</i> Mey.	173*
— <i>zorullense</i> (H. B. K.) Spreng.		— <i>simplex</i> Mex.	172*
ssp. <i>eujorullense</i> Petrak	59	<i>Picea excelsa</i>	121ff
— — ssp. <i>lanosum</i> Petrak.	60	<i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Mill.	154
— <i>horridulum</i> Michx. ssp. <i>Chrysomarii</i> (Klatt) Petrak	58	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagh.) 171*	
— <i>lappoides</i> (Less.) Schz. Bip.	60	— <i>acutus</i> Mey.	170*
— <i>Liebmannii</i> Schz. Bip.	62	— <i>denticulatus</i> Lagh.	171
— <i>limophilum</i> Petrak n. sp. hybr.		— <i>Opoliensis</i> Richt.	170
× (<i>C. lappoides</i> × <i>mexicanum</i>) 61		— <i>quadricauda</i> (Turp.)	169
— <i>occidentale</i> Jeps. ssp. <i>acrolepis</i> Petrak.	66	<i>Valeriana rimosa</i>	155*
		<i>Vauchereria dichotoma</i> (L.) Ag.	148

Rettelse.

Pag. 169, Lin. 9 og 15 fra oven: lime giving substances, læs: collagen.

BOTANISK TIDSSKRIFT

UDGIVET AF

DANSK BOTANISK FORENING

BIND 32

MED ET KORT OG 109 TEXTBILLEDER



KØBENHAVN

H. HAGERUP'S BOGHADEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1912—1916

1. Hefte, S. 1—284 og et Kort, udkom i Juni 1912.
2. — S. 285—332, udkom i December 1915.
3. — S. 333—370, udkom i April 1916.

Redaktion: L. KOLDERUP ROSENVINGE og C. H. OSTENFELD.

INDHOLDSOVERSIGT

	Side
Ove Paulsen: Træk af Vegetationen i Transkaspiens Lavland. Hertil 1 Kort ¹⁾	1
F. Bergesen: Some Chlorophyceæ from the Danish West Indies. II. ²⁾	241
M. Vahl: The Vegetation of the Notø	275
L. A. Hauch: Om Proveniensen's Indflydelse paa Sommerskud hos Eg og Bøg	285
Johs. Schmidt: Flora of Koh Chang. Contributions to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. Part X (Conclusion). Arranged by Carl Christensen. (With contributions by Carl Christensen, C. B. Clarke, W. G. Craib, E. Gilg, C. H. Ostenfeld, F. Pax, L. Radlkofer, R. Schlechter, Johs. Schmidt, O. Warburg) ³⁾	333

¹⁾ Kortet, Textbillederne og Satsen, med Undtagelse af de 3 første Ark, er bekostede af Forfatteren.

²⁾ Textbillederne er bekostede af Forfatteren ved en Understøttelse fra Carlsbergfondet.

³⁾ Trykningen af denne Afhandling er bekostet af Carlsbergfondet.

Træk af Vegetationen i Transkaspiens Lavland.

Af
Ove Paulsen.

Hertil et Kort.

Indledning.

Den anden danske Pamirekspedition, som startedes og leddedes af daværende Premierløjtnant, nu Professor O. Olufsen, forlod København i Marts 1898, tog efter et nødvendigt Ophold i St. Petersborg med Jærnbane ned gennem Rusland, med Dampskib over det kaspiske Hav og betraadte den 23. April første Gang asiatisk Jord i Krasnowodsk.

Et Par Maaneder tilbragte Ekspeditionen i Transkaspiens Lavland, besøgende Tshardshui, Buchara, Samarkand, Tashkent, Kokand Andidshan og Osh og transporteret næsten udelukkende pr. Jærnbane. Midt i Juni forlod vi Osh og gik til Pamir, hvorfra vi vendte tilbage i April 1899. Foraaret og Sommeren 1899 tilbragte vi i Ferghana og Transkaspiens Lavland, den længste Tid i Buchara og Chiwa. Til Chiwa rejste vi i en Baad fra Tshardshui nedad Amu Daria, og dette var for Botanikeren en af de interessanteste Dele af Rejsen, idet der var god Lejlighed til at studere Flodbreddernes Ørkener og Galleriskovene. Chiwarejsen varede fra midt i Juni til Slutningen af August, vi var da igen i Tshardshui, hvor jeg havde det Held at gøre Bekendtskab med Hr. V. PALEZKIJ, Inspektør over Plantningerne langs dens transkaspiske Bane, hvilke han med største Venlighed foreviste mig.

Fra Tshardshui tog vi tilbage mod Vest til det kaspiske Hav. I September til Oktober var vi i Persien, hvorfra Ekspeditionen gennem Rusland tog tilbage til København, hvor den indtraf i November 1899.

Af det botaniske Udbytte af denne Rejse er den systematiske Del bleven offentliggjort efterhaanden som de enkelte Familier er blevne færdige fra Bearbejdernes Haand.

Disse Publikationer findes paa følgende Steder: I Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kbhvn. 1901 Caryophyllaceae, Ranunculaceae, i samme Tidsskrift for 1903 Cruciferae, Umbelliferae, Valerianaceae, Compositae, Gramineae, Potamogetonaceae, Chenopodiaceae; i Botanisk Tidsskrift 26. Bd. Pteridophyta, Gnetaceae, Cupressaceae, Lemnaceae, Typhaceae, Juncaginaceae, Alismaceae, Liliaceae, Convallariaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae, Juncaceae, Orchidaceae, Salicaceae, Cupuliferae, Urticaceae, Cannabaceae, Polygonaceae; i Botanisk Tidsskrift 27. Bd. Amarantaceae, Phytolaccaceae, Berberidaceae, Ceratophyllaceae, Papaveraceae, Fumariaceae, Resedaceae, Violaceae, Frankeniaceae, Tamaricaceae, Euphorbiaceae, Oxalidaceae, Linaceae, Geraniaceae, Balsaminaceae, Malvaceae, Rutaceae, Zygophyllaceae, Polygalaceae, Ampelidaceae, Rhamnaceae, Thymelaeaceae, Elaeagnaceae, Crasulaceae, Saxifragaceae, Ribesiaceae, Hamamelidaceae, Rosaceae, Lythraceae, Oenotheraceae, Haloragidaceae, Myrtaceae, Loranthaceae, Primulaceae, Plumbaginaceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Plantaginaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Dipsacaceae, Scrophulariaceae, Selaginaceae, Gentianaceae, Borraginaceae; i Botanisk Tidsskrift 28. Bd.: Fungi, Cyperaceae, Labiatae; i Bulletin de l'Herbier Boissier VI: Papilionaceae; i Botanisk Tidsskrift 29. Bd.: Additions and Corrections.

Af den biologiske Bearbejdelse af Rejsens botaniske Udbytte er nærværende Afhandling den første Del, behandlende Vegetationsforholdene i Lavlandet.

Da Ekspeditionen rejste meget om fra Sted til Sted, har der ikke været megen Lejlighed til indgaaende Ørkenstudier paa enkelte Steder, men Materialet til nærværende Afhandling stammer fra en Mængde forskellige Lokaliteter, hvoraf de fleste kun blev undersøgte i kort Tid. Det bliver derfor kun Træk af Vegetationen, der meddeles i det følgende, en extensiv Undersøgelse. Man maa haabe, at saadanne intensive Undersøgelser som dem, der stammer fra Ørkenlaboratoriet i Tucson (Arizona) eller som Fritings Undersøgelser i Sahara, ogsaa vil blive foretagne i den transkaspiske Ørken. Dens Natur er saa ejendommelig, at den vel kunde fortjene det.

Første Afsnit. Transkaspien og dets Naturforhold.

Kapitel 1.

Undersøgellesomraadets Beliggenhed og Omgrænsning.

Det store Lavland, der som en sydlig Fortsættelse af den vest-sibiriske Slette strækker sig fra det kaspiske Hav til Egnene om Balchash-Søen, hvis Sydgrænse er de nordpersiske Bjerge, Thian-shan og Ala-tau, og som i Nordvest gennem „den uralke Folkeport“ staar i aaben Forbindelse med Sydrusland, hører kun i uegentlig Forstand til Kontinentets afløbsløse Landomraader. „Tostrømlandet“, som gennemstrømmes af de to mægtige Floder Amu og Syr, begge faldende ud i Aralsøen, regnes af RICHTHOFEN som hørende til de periferiske Omraader, altsaa Omraader, hvis Vande gennem Floder føres til Havet eller til Rester deraf, som nu er Søer. RICHTHOFENS Centralasien derimod omfatter de virkelig afløbsløse Lande i Asiens indre. Her er Vinden det vigtigste geologiske Agens, og alle Produkter af den kemiske eller mekaniske Nedbrydning bliver i Landet, de flyttes blot fra det ene Sted til det andet, og idet de aflejres i Jordbundens Fordybninger give de Landet et ensformigt Udseende. Medens Bevægelsen, som RICHTHOFEN siger, i Centralasien er midtpunktsøgende, er den i de periferiske Omraader midtpunktflyende, — her er det Vandet, der spiller den største Rolle, idet det stadig gennem Floderne fører Nedbrydningsprodukterne bort.

Imod RICHTHOFEN gør med Hensyn til Turkestan¹⁾ MUSHKETOW gældende, at dette meget ligner det egentlige Centralasien. Det har intet Afløb til Havet, og de æoliske Aflejringer spiller den største Rolle. Floderne er i Lavlandet uden Tilløb og kan derfor kun have en begrænset udvaskende Virkning. Endvidere er det geologiske Slægtskab meget stort: Aflejringer fra Kridt- og Tertiærtiden gaar næsten uden Afbrydelse fra Hanhai over i Turkestan, ikke blot gennem Dsungariets Slugt, men ogsaa sydligere. Hanhai og Turkestan har været dækkede af det samme tertiære Hav.

MUSHKETOW forkaster derfor — foreløbig i hvert Fald — Begrebet Centralasien og betegner som Inderasien eller Midtasien de Lande, der er uden Afløb til det aabne Hav, og heri indbefattes altsaa ogsaa Turkestan (l. c. p. 11).

¹⁾ Mushketow forkaster Begrebet Øst-Turkestan, da det hører til det centrale. (L. c. p. 13).

Turkestan eller det turkestaniske Bassin, af ROMANOWSKI kaldet det turanske Lavland, omskrives saaledes af MUSHKETOW: Det strækker sig fra Mugodshar Bjærgene og Usturt i Vest til Tsungei Alatau, Thianshan og Pamir i Øst, fra Kopetdara og Chorassan-Bjærgene i Syd, til Tarbagatai og Tjingistau i Nordøst, og til Vandskellet mod de Floder, der løbe til Irtish, i Nord. (Se Kortet bag i Afhandlingen). Det deles ved Bjærgkæden Karatau i to Dele: det nordøstlige Balchash-Bassin, som i dette Arbejde (undtagen med Hensyn til Planternes Udbredelse) lades ude af Betragtning, og Aral-Bassinet eller det egentlige turanske Bassin.

Det er dette sidste, nærværende Arbejde behandler, men dog ikke i dets fulde Udstrækning. Dets Grænser til alle Sider fremgaar af det ovenfor meddelte. Men jeg ønsker af Hensyn til den botaniske Bearbejdelse at trække dets nordlige Grænse lidt snævrere, nemlig ved ca. 46° N.Br. Denne Linie gaar igennem den nordlige Del af Aralsøen og afskærer saaledes hele Kirgisesteppens Omraade. Den nordlige Del af dette er klædt af Stipa-Steppe, som jeg helst vil udelukke, da jeg ikke har set den, og den ikke findes længere sydpaa. Den sydlige Del er Ørken (i denne Afhandlings Forstand, se Kapitel 5), hvis Nordgrænse ifølge TANFILJEV (1903, S. 386, 388) gaar fra Sydenden af Mugodshar-Bjærgene op til Byen Uralsk, og som forøvrigt mere eller mindre forandret („Kalmysteppe“) strækker sig imod Vest til Foden af Jergeni-Bjærgene¹⁾. Men denne nordlige Ørken maa dog være langt mindre varm eller mindre tør (eller begge Dele) end Ørkenerne syd for Aralsøen. Det kan man slutte af, at der forekommer Planter som f. Eks. *Hippophaë rhamnoides*, *Salix repens*, *Koeleria glauca*, *Elymus arenarius*, *Populus tremula*, *Amygdalus nana*, *Rhamnus cathartica* og flere andre (se SAWITSH p. 224 ff.), som her er i Nærheden af deres Sydgrænse paa Sletten, men hvoraf forøvrigt flere, f. Eks. *Hippophaë* og *Amygdalus*, igen findes i Bjærgene syd for Lavlandet. Smgln. BORSZCZOW nedenfor (S. 24, 25,

¹⁾ Jergeni-bjærgene danner ifølge BEKÉTOFF (1886) og PATSCHOSKIJ (1892) Grænse imellem europæisk og asiatiske Vegetation, den første er den for største Delen opdyrkede sydrussiske Steppe, og den anden er Ørken, „aralokaspisk Steppe“, som PATSCHOSKIJ kalder den. Og ifølge RADDE (1899) er Jergeni Grænse mellem bedre Humusjord (4—7 pCt.) imod Vest og humusfattige Jorder (under 2 pCt.) imod Øst. Og endelig falder efter WOJIKOFF (HANN III p. 194) Jergeni-bjærgene sammen med en Del af Østgrænsen for Sydrusslands regelmæssige Sommerregn. Her har vi aabenbart Grunden til de to andre nævnte Forhold.

Punkt 1, 3). — Plantelisten som meddeles i Kap. 12 vilde give et mindre rent Billede af Ørkennaturen, hvis saadanne Planter toges med, og det er Grunden til, at jeg har udskudt Kirgisersteppen. Desuden har jeg ikke set den.

Hvilket Navn skal nu det Omraade bære, hvis Grænser er givne ovenfor, og hvis Plantevækst skal beskæftige os i det følgende?

Som „Turkestan“ betegnes i Almindelighed Landene fra det kaspiske Hav til langt ind i Kina, og selv om man med MUSHKETOW begrænser det til at omfatte Lavlandet Vest og Nord for Bjærgene, bliver det altfor stort, idet Balchash-Bassinet og Kirgisersteppen kommer med ind deri. Det samme gælder Navnet Turan, som dækker MUSHKETOWS Turkestan. Navnet „Aralbassinet“ er nærmere ved at passe paa vort Omraade, men det omfatter ogsaa Kirgisersteppen. Jeg vil da vælge at benytte Navnet det transkaspiske Lavland eller kort og godt Transkaspien. Denne Betegnelse dækker næppe noget geografisk Begreb, men har været benyttet til at betegne en administrativ Enhed i det russiske Styre, Guvernementet Transkaspien, som mod Øst grænsede til Vasalstaten Buchara og altsaa gik til Amu Daria omtrent.

I det jeg kalder mit Omraade Transkaspien, skønt det imod Øst strækker sig til Kara Tau, ønsker jeg at pointere, at jeg ikke benytter denne Betegnelse som et geografisk Begreb, men som Navn for et af mig selv omgrænset Landomraade, som ligger hinsides det kaspiske Hav.

Kapitel 2.

Hovedtræk af Transkaspiens Geologi.

Turkestans Lavland og Centralasien skal i Kridt- og Tertiærtiden have været dækkede af Hav, og selv paa Bjærgene i 11000 Fods Højde har man fundet tertiære Aflejringer (MUSHKETOW).

Dette Hav har forladt Hanhai før Turkestans Lavland, og af dette har de østlige Dele først været tørlagte. — I Miocentiden forbandt det brakke sarmatiske Indhav Aralsøen, det kaspiske Hav og Sortehavet (KARPINSKI), og sandsynligvis samtidig med den store skandinaviske Istid og nærret af Isens Smæltevand fyldte et Hav (det aralokaspiske Bassin) de Bækkener, hvori nu det kaspiske Hav og Aralsøen ligger, forbindende dem ved en smal Arm (KARPINSKI, SJØGREN).

Næsten hele det turkestantiske Lavland (95 pCt., efter MUSHKETOW) er da bedækket med Aflejringer fra Kridt- og Tertiærtiden. Op igennem disse rager Øer af ældre Bjærgarter, f. Eks. Tamdi-Tau, Bukan-Tau, Sultan Uis Dagh, enlige Bjærgknuder, som bestaar af forskellige Skifere og krystallinske Bjærgarter, hvilke som Følge af Vandets længere Virkning er mere forandrede og nedbrudte end Thianshans Bjærgarter.

Aflejringerne fra Kridt- og Tertiærtiden har stor Tykkelse, i Ferghana f. Eks. 5000 Fod. De bestaar af forskelligt farvede Lag af Mergel, Kalksten, Jernsandsten, Gips, Ler o. a. De er ikke ens overalt, men forandres efter Bjærges Nærhed eller Fjærnhed: ved Bjærgenes Fod findes Kystaflejringer, som Kalksten, Muslingebanker, Konglomerater, Ler med Gips og Stensalt, medens der ude paa det flade Land findes Sand- og Leraflejringer, afsatte paa dybere Vand (ROMANOWSKI, MUSHKETOW).

De tertiære Aflejringer gaar dog sjældent i Dagen, idet de næsten overalt er dækkede af nyere Dannelser, der for en Del er opstaaede af dem. Af disse er de vigtigste: Flyvesandet, de aralokaspiske Aflejringer og Löss.

Flyvesandsørkenen dækker ifølge RODSEWITCH ca. 88 pCt. af Lavlandet. Sandet er af forskellig Oprindelse. I den nordlige Del stammer det fra gamle aralske Kystklitter og er hvidt eller graat. Da dette Sand har sin Oprindelse fra det gamle aralokaspiske Bassin, har det omtrent samme Udbredelse som de nedenfor nævnte aralokaspiske Aflejringer. De heraf dannede Klitter benævnes af MUSHKETOW „Dyner“.

I den øvrige Del af Flyvesandsomraadet er Klitterne („Barchaner“) ægte Fastlandsdannelser, der kun skylder Vinden deres Fremkomst. Vinden tager alt, hvad den kan faa fat paa, alt hvad den atmosfæriske Nedbrydning giver den. Saaledes bidrager baade de aralske Klitter, de aralokaspiske Aflejringer og de ældre Bjærgarter til Dannelsen af „Barchanerne“. Billeder af Deflationens Virkning kan findes hos BERG. — Barchanerne har en snavset gul Farve, og de har Form af en Halvmaane, i Regelen ganske regelmæssig. Den konvekse Side vender imod Vinden, Hældningsvinkelen er her 6–16°, medens den paa Læsiden er 30–38° (MUSHKETOW). Kammen er en skarp og regelmæssig Linje, der fra det højeste Punkt bøjer nedad og bort fra Vinden. Hvorledes Halvmaaneformen fremkommer, er skildret af WALTHER (p. 122) og SOLGER (p. 148). I Modsætning til Vesteuropas Strandklitter

skylder Barchanerne ikke deres Fremkomst til, at Sandet i Begyndelsen har fundet Læ bagved en Forhindring, men de danner sig i den Form, der gør mindst Modstand imod Vinden, og de er saaledes at betragte som kæmpemæssige Bølgelinier i Sandet. Gode Billeder af Barchaner findes hos BESSEY.

Angaaende øvrige Former af Sand-Landskaber henvises til Kapitlet om Sandørkenens Formation.

De aralokaspiske Dannelser, som stammer fra det post-pliocene aralokaspiske Bassin, bestaar af sandede Lerarter, afsatte paa Bunden af dette. Havets Størrelse var adskilligt større end de to nuværende Indsøer, idet f. Eks. dets østlige Del har strakt sig ned paa begge Sider af de isolerede Bjerge Bukan Tau og Sultan Uis Dagh, som altsaa har ligget paa en Halvø i Havet. Ved Havets Udtørring efterlodtes mange mindre Søer.

Løss er som bekendt en sandet kalkholdig Lerart, der er gennemsat af utallige og uregelmæssige Gange, som ofte indeholder Planterødder. „Ein Leichenfeld von unzählbaren Generationen von Gräsern“, siger RICHTHOFEN om Løss (I s. 71). Løss antages almindeligt at være en æolisk Dannelse, hidrørende fra Støvflugt, idet det fineste Materiale, der føres af Vinden — hvis det ikke føres helt bort — før eller senere maa ende enten i Vand eller i en bevokset „Steppe“, thi fra alle andre Steder vil Vinden føre det bort igen. (RICHTHOFEN I p. 98). I det første Tilfælde vil Materialet deltage i Dannelsen af lagdelte Søbundsdannelser, i det sidste vil det danne Land-Løss, som ikke er lagdelt.

Løss kan i Turkestan naa stor Mægtighed, ifølge ROMANOWSKI indtil 1500 Fod. Det findes især i de sydøstlige, sydlige og østlige Dele af Omraadet, men forekommer ogsaa pletvis paa andre Steder (MUSHKETOW).

Som alle afløbsløse Egne er det transkaspiske Lavland rigt paa Salte: da Forvittringsprodukterne ikke kan føres ud af Landet, maa de blive i det. De fleste russiske Forfattere, jeg har læst, mener at Saltene stammer fra det gamle Hav, ved hvis Fordampning de skulde være ladte tilbage. Men med АНИКИН antager jeg, at Saltenes Tilstedeværelse tillige — eller hovedsagelig — skyldes den stadig fortsatte Forvittring.

Chlorsure og svovlsure Salte spiller den største Rolle, baade i Jordskorpen og i Saltøerne. Disse to Slags Salte er ofte adskilte, saa at man finder Søer med hovedsagelig opløst *NaCl* og andre

hovedsagelig med Blandinger af Na_2SO_4 og $MgSO_4$. De sidste kaldes Bittersøer. ANIKIN forklarer Forskellen derved, at Vinden sorterer det ved Fordampning udkrystalliserede Materiale. Kogsaltet udkrystalliserer nemlig først og som en fast Masse, Sulfaterne senere, ovenpaa dette og som løse pulveragtige Masser, der let kan blæse bort.

SCHMIDT meddeler i et Tillæg til MIDDENDORFF's Afhandling om Ferghana en stor Mængde Saltanalyser, hvoraf nogle meddeles her:

1. Kara-Tjubé, Saltørken. Krystalmel med Glaubersalt, Gibs, Bittersalt og Ler.

I Vand opløselige Salte: 74,2045 pCt.

Heraf: Na_2SO_4 62,4234 pCt.

$CaSO_4$ 8,5121 —

$MgSO_4$ 3,1500 —

Al_2O_3 6,5351 —

2. Mojan. Saltudblomstring paa Kalk.

I Vand opløselige Salte: 21,661 pCt.

Heraf: $NaCl$ 2,742 pCt.

Na_2SO_4 11,287 —

$CaSO_4$ 6,977 —

$CaCO_3$ 47,447 —

3. Kokan. Jany Kurgan. Salt paa tørre Plantestængler.

I Vand opløselige Salte: 49,9787 pCt.

Heraf: Na_2SO_4 44,8090 pCt.

$CaSO_4$ 3,2232 —

$MgSO_4$ 1,2510 —

$CaCO_3$ 4,7170 —

$NaCl$ 0,2891 —

4. Margilan. Alty Aryk. Snevid Saltørken.

I Vand opløselige Salte: 26,6792 pCt.

Heraf: Na_2SO_4 9,4161 pCt.

$CaSO_4$ 10,1121 —

$MgSO_4$ 6,8053 —

$CaCO_3$ 5,9624 —

$NaCl$ 0,1236 —

RADDE (1899 p. 22) giver en Saltanalyse fra en „Ssor“, Saltplet i Ørkenen:

$Na_2 SO_4$ 85,50 pCt.

$Na Cl$ 8 —

$Mg SO_4$ 3,50 —

$Ca SO_4$ 0,68 —

Endelig meddeles nogle Analyser af Saltprøver samlede af mig selv, foretagne af Hr. cand. mag. WØHLK:

1. Salt paa Jorden i Ørken ved Buchara.

Et graahvidt amorf klumpet støvende Pulver, som bestaar af:

$Na_2 SO_4$

med $Ca SO_4$, ca. 6 pCt.

og $Na Cl$, Spor.

2. Nupret fast saltholdig Jordskorpe sammesteds. De i Vand opløselige Salte er følgende:

$Ca SO_4$, ca. 8,9 pCt.

$Na_2 SO_4$, ca. 5,4 —

$Mg SO_4$, ca. 44,7 —

$Na Cl$, ca. 41,0 —

3. Rent hvidt Salt omkring Søen Jugur Kul, Chiwa. 15. Juli 1899. Bestaar af:

$Na Cl$

med $Mg SO_4$, ca. 3,7 pCt.

og $Mg Cl_2$, ca. 1,4 —

4. Sammesteds. Salt omkring og opad Foden af Salicornier. Bestaar af:

$Mg SO_4$, ca. 21,50 pCt.

$Na Cl$, ca. 76,9 —

$Na_2 SO_4$, ca. 1,6 —

5. Salt fra et udtørret Vandhul ved Chodsheli, Chiwa. 26. Juli 1899. En Saltkage dannet af 6 over hinanden liggende Lag af farveløse Krystaller, svarende omtrent til Mineralet Astrakanit. Bestaar af:

$Na Cl$, ca. 0,50 pCt.

$Mg SO_4$, ca. 36,7 —

$Na_2 SO_4$, ca. 41,5 —

Vand, ca. 31,3 — (+ Karbonat af Mg eller Na)

Som man kan se, er Gips, Glaubersalt, Svovlsur Magnesia, Kulsur Kalk og Kogsalt de almindeligst forekommende Salte. Om deres Forekomstmaade henvises til det følgende, navnlig til Kapitlet om Saltørkenene.

Kapitel 3.

Oversigt over Transkaspiens Klima.

Klimaet er kontinentalt, Vinteren er kold og Sommeren meget varm. Kasalinsk har en Aarsamplitude paa næsten 90° ($+ 48^{\circ}$ Sommermaximum, $\div 40^{\circ}$ Vinterminimum) (SCHWARZ p. 576). Nedbøren er ringe.

Vinteren er ikke ret lang, den medfører oftest Frost, ikke langvarig, men stærk. Tashkent havde i 1886 89 Frostdage, Petro Alexandrowsk 127 (SCHWARZ p. 561). Den koldeste Maaned er Januar; som absolut Minimum for 10 Aar anfører FICKER $\div 28^{\circ},4$ og $\div 28^{\circ},1$ for henholdsvis Petro Alexandrowsk og Tashkent. Men Temperaturen kan ogsaa komme op til $+ 20^{\circ}$ i Januar. — Sne er ikke sjælden, men den bliver ikke længe liggende.

Foraaret kommer hurtigt, det begynder i Slutningen af Februar, og det er forholdsvis varmt, April er varmere end Oktober. Allerede i Maj er Gennemsnitstemperaturen over 20° . Juli er den varmeste Maaned, absolut Maximum for 10 Aar ifølge FICKER $43^{\circ},4$ og $42^{\circ},1$ for Petro Alexandrowsk og Tashkent. I Merw har man aflæst $44^{\circ},4$ og i Namangan (Ferghana) endog $47^{\circ},6$ (MUSHKETOW). Men Luften er klar og den natlige Udstraaling stærk, og derfor svinger Temperaturen stærkt, hvorom de i Tabel 1 angivne Maxima og Minima kan give et Begreb. Ogsaa den daglige Temperatursvingning er meget stor. Da de russiske meteorologiske Stationer ingen Maximumstemperaturer angiver, men kun Temperaturerne Kl. 1 Em., kan der ingen nøjagtige Tal gives herfor. I Tashkent varierede i Aarene 1900—1902 Differensen mellem Minima og Kl. 1-Temperaturer fra $11,4$ — $20,0$, men Maximum falder senere paa Dagen end Kl. 1. RADDE (1899) angiver fra Sandørken en Temperatursvingning paa 36° i et Døgn, CAPUS (S. 20) paa indtil 40° , og OBRUTSHEW (citeret af RADDE) giver følgende Temperaturer fra Marts Maaned i Sandørkenen: Kl. 6 Fm.: 3° , Kl. 9 Fm.: 20° , Kl. 1 Em. 28° .

Ogsaa følgende Temperaturer kan anføres (RADDE 1899 p. 151), aflæste ved Tachta ved Murghab-floden, nær den afghanske Nordgrænse, 23. Juni:

Kl. 6 Fm. i Skygge	25°,5,	i Solskin	34° C.
— 8 —	—	29°,5,	—
— 11 —	—	40°,	— 50° -
— 3 Em.?	—	43°,	— 54° -

SCHWARZ (p. 559) angiver Maaned- og Aarsamplituder for en Række Stationer.

Skymængden er størst om Vinteren (December—Januar) og mindst om Sommeren (August). Buchara har 180 klare Dage om Aaret. Petro Alexandrowsk f. Eks. har i Juni 17, i Juli 22, i August 25, i September 23, i Oktober 18 klare Dage (i Gennemsnit efter FICKER p. 554) og de øvrige Steder viser omtrent samme Tal. Overtrukken Himmel er sjælden om Sommeren. Petro Alexandrowsk har f. Eks. i de fem Maaneder Juni—Oktober gennemsnitlig kun ca. 4, Tashkent ca. 8 Dage med overtrukken Himmel.

Meget ofte er det vindstille. Efter KERSNOWSKIJ (p. 108) har jeg udregnet, at i Petro Alexandrowsk 27 pCt. af samtlige Aarets Observationer (som foregaar 3 Gange dagligt) viste Vindstille. For Sommermaanederne var det 29 pCt. — De fremherskende Vinde kommer fra N og NØ, de udgør 37 pCt. for hele Aaret og 41 pCt. for Sommermaanederne. Mindre hyppigt blæser der Vinde fra Ø og NV, og Vinde fra S, SØ og SV udgør for Petro Alexandrowsk tilsammen kun 5 pCt. i Sommermaanederne. De fremherskende N- og NØ-Vinde er tillige de stærkeste — dog naar ogsaa de kun sjældent en stor Styrke — og bestandigste, de blæser især i Foraar og Sommer, og med dem følger klart Vejr, skyfri Himmel og tør Luft. De er selv tørre, og da de kommer fra koldere til varmere Egne, giver de ingen Nedbør men foraarsager Fordampning (MUSHKETOW).

Nedbøren er ringe. I Modsætning til Sydrusland, som har Sommerregn, falder Nedbørsmaximum her om Vinteren eller Foraaet (HANN III p. 192). Vintersneen maa spille en stor Rolle for Vegetationen, og endnu i April kan Regn mange Steder ikke kaldes sjælden. Juli og August er overordentlig tørre, i Merv har det i fire Aar slet ikke regnet i disse Maaneder. Naar større Regnmængder falder, er det som faa stærke Regnskyl, ikke vedvarende Regn. Regndagenes Antal er derfor ringe, hvad der spiller en stor Rolle for Planterne, thi det giver ekstreme Forhold.

Den relative Fugtighed angives af FICKER i Aarsmiddel for samtlige Stationer til 61 pCt. I Tabel 1 findes Gennemsnitstal for hver Maaned paa 3 Dagstider. Men det maa erindres, at disse Tal

stammer fra en Oase, hvor Mætningsgraden maa være større end ude i Ørkenen. OLUFSEN angiver (1901 p. 12—13) fra forskellige Steder (Merv, Buchara, Kona Urgents) relative Fugtigheder paa 13—19 pCt.

Det er naturligt, at Fordampningen under den Varme og den Tørke, der hersker i Transkaspien om Sommeren, maa være meget stærk. Ifølge SEMENOW (p. 128) overgaar Fordampningen Nedslaget i Tashkent og Samarkand 3 Gange, i Ferghana 7 Gange, i Nukus 27 Gange og i Petro Alexandrowsk 270 Gange. Nukus og Petro Alexandrowsk ligger Syd for Aralsøen ikke langt fra hinanden, hvoraf det ses, at man her har at gøre med lokale Virkninger.

Tallene i Tabel 2 belyser Fordampningens Størrelse og dens Forhold til Nedbøren. Over den daglige Fordampning pr. Maaned findes bl. a. en Tabel hos MUSHKETOW p. 508, efter STELLING, og en anden hos SCHWARZ p. 572.

En Følge af, at Fordampningen er meget større end Nedslaget, er at Landet udtørres mere og mere. SCHWARZ (p. 578 ff.) efterviser, at baade Syr Daria, Aralsøen og andre Søer aftager stadig. Aralsøen skulde efter nogle Beregninger synke 7 m, efter andre 4,2 m i et Aarhundrede, og SCHWARZ mener, at Turkestan er uhjælpelig viet til Undergang paa Grund af Vandmangel. Buchara gaar allerede med Kæmpeskridt sin Ruin imøde, fordi Samarkand, som ligger højere oppe ved Serafshan-floden, bruger dens Vand.

BORSZCZOW mener ogsaa, at Transkasiens Udtørring skrider fremad, medens BÆR er kommen til det Resultat, at der nu er en Ligevægtstilstand. For Aralsøens Vedkommende paaviser endelig BERG (1908 p. 374 p. p.), at Vandstanden er skiftende, og at den for Tiden er stigende efter et Minimum i 1880.

Bemærkninger til Tabel 1. Denne Tabel giver meteorologiske Data fra tre Stationer: Tashkent (forholdsvis kold og fugtig), Petro Alexandrowsk, som ligger nær Chiwa syd for Aralsøen (mere tør og koldere om Vinteren men varmere om Sommeren) og Askhabad nord for de persiske Randbjerge (meget varm og tør). Disse Stationers Temperatur og Nedbør er tillige afsatte som Kurver paa den af RAUNKJÆR benyttede Maade (Fig. 1).

Tabellen er udarbejdet efter Aargangene 1897—1906 af Annales de l'Observatoire physique central de St. Pétersbourg og hovedsagelig af den Afdeling deraf, der hedder Résumés mensuels et annuels. Observationerne er foregaaede hver Dag Kl. 7 Fm., 1 Em. og 9 Em. De angivne Maksimums-Gennemsnit er Middeltal

af de højeste Kl. 1 aflæste Temperaturer og derfor altfor lave. Minimums-Gennemsnittene er derimod Middeltal af virkelige Minima; de angives ikke for Petro Alexandrowsk.

Tallene stemmer i det hele godt overens med de af FICKER for et andet Tiaar angivne.



Fig 1. Hydrotermfigurer for tre Punkter af Transkaspien, nemlig: I Tashkent, II Askhabad, III Petro Alexandrowsk. De optrukne Linier er Temperaturkurver, de punkterede Nedbørskurver. Tallene til venstre betyder Celsiusgrader for de første, Centimeter Nedbør for de sidste. (Konstrueret efter den af RAUNKJÆR (1905, 1907) angivne Metode).

En Parenthes omkring et Tal betyder, at dette ikke er Middeltal af 10 Aars Observationer, men kun af 7—9 Aars, fordi der har været Huller i Observationsrækkerne.

Tabel 1. 1897—1906.

	Tashkent 41°20' N. Br. 69°18' Ø. L. 478 m o. H.							Askhabad 37°57' N. Br. 58°23' Ø. L. 226 m o. H.					Petro Alexandrovsk 41°28' N. Br. 61°05' Ø. L. 85 m o. H.				
	Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Temp. Min. abs. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)	Relativ Fugtighed			Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Temp. Min. abs. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)	Gennemsnits Temp. (C.°)	Temp. Maks. Gennemsnit	Samlet Nedbør cm. Gennemsnit	Antal Dage med Nedbør (Gensn.)
						Kl. 7 a.	Kl. 1 p.	Kl. 9 p.									
Jan....	÷2,3	12,3	÷20,5	57,4	10,5	82	62	84	÷0,2	15,7	—15,0	25,0	9,1	÷5,5	6,7	(13,0)	(3,3)
Febr. .	1,6	15,8	÷13,7	28,3	7,8	80	58	82	4,5	19,5	(— 8,2)	23,3	7,6	÷1,1	13,5	(5,2)	(2,4)
Marts .	6,8	22,0	÷ 8,7	51,8	11,8	78	55	77	8,9	26,5	— 4,4	40,0	10,1	4,6	22,8	(21,7)	(4,0)
April. .	13,5	28,9	÷ 0,8	49,2	9,3	71	46	72	16,3	33,1	2,9	28,0	6,2	13,9	30,7	14,1	(3,2)
Maj ...	20,6	34,5	6,4	28,2	6,5	65	41	67	23,4	38,3	(10,5)	32,1	7,4	22,5	36,4	(8,5)	(1,7)
Juni ..	25,4	37,4	9,8	16,3	4,0	60	35	58	28,0	40,6	(14,1)	11,1	2,6	27,0	39,6	5,9	(2,0)
Juli ...	27,2	38,4	12,1	8,3	1,7	59	33	53	29,7	41,7	(16,8)	4,7	1,5	28,7	40,3	0,8	(0,4)
Aug. ...	25,2	37,1	9,8	0,5	0,4	61	33	55	28,0	40,4	(14,4)	1,3	0,7	26,4	39,5	0,7	(0,3)
Septbr.	19,3	34,5	4,7	3,8	1,1	67	36	64	22,3	37,7	7,2	1,5	1,0	20,0	36,0	0,9	(0,4)
Oktbr. .	12,6	29,7	÷ 2,3	31,5	5,2	76	42	73	15,6	32,9	0,8	12,0	3,6	12,0	28,0	4,0	(1,6)
Novbr. .	7,2	23,3	÷ 5,6	48,7	8,6	81	57	82	8,9	26,9	(— 3,0)	25,6	8,3	4,0	20,0	(12,3)	(3,4)
Decbr. .	3,2	17,5	÷ 9,8	44,7	10,9	82	64	83	4,6	20,8	(— 7,4)	23,6	9,7	÷0,4	12,1	(14,2)	(3,0)
Aar ...	13,4	38,8	÷21,0	368,7	77,8	72	47	71	15,8	42,4	(—17,1)	227,9	67,8	12,7	41,1	(91,5)	(26,3)

Tabel 2.

Størrelsen af Fordampning og Nedbør for St. Petersburg og to Stationer i Transkaspien. Efter BRITZKE Tabel 8.

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Aar
--	--------	---------	-------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-----

St. Petersburg (Gennemsnit af 20 Aars Iagttagelser).

Fordampning, mm.	4	5	10	24	44	63	63	46	31	18	8	4	320
Nedbør, mm.	22	22	23	23	42	47	66	66	50	43	36	31	470

Tashkent (Gennemsnit af 14 Aars Iagttagelser).

Fordampning, mm.	29	39	87	97	146	198	215	201	139	88	57	43	1339
Nedbør, mm.	41	40	66	55	17	4	1	2	4	21	22	56	328

Sultan Bend, SØ for Merw. (Gennemsnit af 2 Aars Iagttagelser).

Fordampning, mm.	35	52	104	194	302	459	526	466	296	157	109	64	2764
Nedbør, mm.	36	28	22	19	21	0	0	0	1	9	8	36	176

Indenfor et saa stort Omraade som Transkaspiens er der naturligtvis meteorologiske Forskelligheder. Angaaende disse kan henvises til det store Atlas climatologique, hvor de findes kortlagte. Af Forskelligheder skal her blot fremhæves, at Nedbøren er mindst i Egnen syd for Aralsøen og stiger derfra til alle Sider. Jeg gaar ikke nøjere ind paa dette, fordi jeg ikke kender Vegetationsforholdene tilstrækkeligt til at kunne finde de klimatiske Forskelligheder udtrykte i dem.

Transkaspiens Lysklima er karakteriseret ved det store Antal skyløse Dage. WIESNER nævner (efter HANN), at i Kirgisesteppen er der 170 skyløse Dage om Aaret. Planternes Løv er her aphotometrisk, d. v. s. har ingen bestemt Stillingsforhold til Lyset, eller det er kun i laveste Grad photometrisk, har en bestemt Lysstilling (WIESNER S. 62). Dette er i Hovedtrækkene rigtigt, men der forekommer dog Planter, som stiller deres Blade efter Lyset, f. Eks. *Glycyrrhiza*, *Smirnowia*.

Andet Afsnit. Vegetationen i Transkaspiens Lavland.

Kapitel 4.

Tidligere Litteratur.

Den botaniske Litteratur om Transkaspiens Lavland er allerede stor; siden russiske Naturforskere i forrige Aarhundredes første Halvdel begyndte at berejse det indtil da — i hvert Fald i naturhistorisk Hensende — ukendte Land, er der bleven publiceret en Mængde Afhandlinger. Særlig efter at de vidtstrakte Lande var blevne okkuperede af Rusland, er de blevne flittigt berejste af Naturvidenskabsmænd; men de Afhandlinger, der var Rejsernes Resultater, findes spredte i forskellige, mest russiske Tidsskrifter og er ofte vanskelige at faa fat i. Og særlig i de sidste Aartier, hvor det i Rusland er bleven en national Sag at skrive paa russisk, har en Vesteuropæer stor Vanskelighed ved at finde sig til Rette i den russiske Litteratur. Det, der er skrevet om det transkaspiske Lavlands botaniske Forhold, er — saa vidt det har været muligt at overse det — hovedsagelig Systematik, Plantelister og Beskrivelser af nye Arter. Der foreligger et stort systematisk Materiale, som først i de sidste Aar, navnlig ved FEDTSCHENKO's Arbejder, er ved at blive samlet til overskuelige Flora'er. Af Vegetationsbeskrivelser,

for ikke at tale om økologisk Bearbejdelse af Stoffet, foreligger der meget lidt. Hvad der har været mig tilgængeligt, er nævnt i det følgende, hvor de for de fleste utilgængelige russiske Forfattere refereres omstændeligere end de, der har skrevet paa vesteuropæiske Sprog.

BASINER's naturvidenskabelige Rejse gennem Kirgisersteppen til Chiwa. Beretningen er fra 1848. Rejsen gik fra Orenburg til Chiwa, og i dens Beskrivelse gives mange Plantelister, kortfattede Vegetationsbeskrivelser og andre botaniske Bemærkninger. Størstedelen af det berejste Omraade hører ikke til de Lande, der omhandles her. BASINER beskriver „Steppen“ mellem Orenburg og Usturt med dens tre Regioner: Græsregion, Overgangsregion og Chenopodiace-Region, hvoraf den første er den nordligste, den sidste den sydligste. Chenopodiace-Regionen er aabenbart meget i Slægt med de senere omtalte Ørkener sydpaa. Ofte er Jorden plantetom, nogle Steder beklædes den dog af ikke faa Planter, men disse danner „keine heitere Hülle, sondern höchstens ein dunkles Trauergewandt“. De almindeligste Planter er: *Salsola brachiata*, *clavifolia*, *crassa*, *Kali*, *Anabasis aphylla*, *Brachylepis salsa* og Artemisier (*Artemisia fragrans*). Chenopodiaceernes Mængde tager til imod Syd. Mange Eksemplarer af en Art findes ofte i Mængde sammen.

Plateau'et Usturt, der ligger mellem Aralsøen og det kaspiske Hav, deles af BASINER i fire Vegetations-Regioner: Ler-Region, Sand-Region, Mergel-Region og Salt-Region. Den første omfatter største Delen af Plateau'et, er tør og bar med spredt Plantevækst. Om Foraaret blomstrer mange enaarige Planter, især Cruciferer, og Løgplanter (*Allium* og *Tulipa*), om Efteraaret finder man næsten kun spredte (fleraarige) Chenopodiaceer: Saxaul, *Anabasis aphylla*, *Salsola glauca*, *arbuscula*, *crassa*, *rigida*, *Brachylepis salsa* og Polygonacéen *Atraphaxis spinosa*.

Sandregionen bestaar af spredte Sandhøje (Klitter). Vegetationen er rigere end paa Ler; thi Sandet holder bedre paa Fugtigheden. Den almindeligste Plante er *Pterococcus aphyllus* (= *Calligonum Pallasii*), dernæst *Tamarix gallica*, og af enaarige findes især: *Salsola Kali*, *Horaninowia ulicina*, *Corispermum laxiflorum* og *Asperula Danilewskiana*.

Mergelregionens Bund er løsere end Ler, men fastere end Sand. Den forekommer især i Kløfter mellem Klippemasser og lignende Steder paa Højslettens østlige Skraaning, Vegetationen er forholds-

vis rig, BASINER giver en lang Liste over Planter, som findes om Efteraaret. Den indeholder foruden en Del enaarige Planter (Cruciferer) mange fleraarige, baade Stauder, Halvbuske og Buske, saasom: *Peganum Harmala*, Astragalusarter, *Alhagi Camelorum*, *Tamarix*, Artemisier, Chenopodiaceer, *Atraphaxis*.

Saltregionens Vegetation findes fortrinsvis ved Aralsøens Kyst, baade paa Mergel og Flyvesand. De vigtigste Planter er: *Frankenia intermedia*, *Zygophyllum Fabago*, *Lycium ruthenicum*, *Saussurea crassifolia*, *Salsola ericoides*, *Schoberia* (= *Suæda*) *microphylla*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys caspia*, *Atriplex laciniatus*, og paa Sandbund: *Clematis orientalis*, *Mulgedium tataricum*, *Cynanchum acutum*, *Phelipaea salsa*.

BASINER beskriver desuden Krat ved Flodbredder med deres Tamarisker, Pile og Popler, og en Saxaulskov, som man var tre Timer om at komme igennem. Træernes Højde var 15'—20' og Stammernes Gennemsnit 8" eller mere. Aarringene er meget smalle, der kunde tælles 200—260. Veddet er skørt, hvorfor Forsynet ikke har givet dette Træ Blade; thi havde det Blade, vilde selv et svagt Vindstød kunne knække Stammen.

Den næste Rejsebeskrivelse fra Transkasiens Lavland er „ALEXANDER LEHMANN'S Reise nach Buchara und Samarkand“. LEHMANN ledsagede i 1841—1842 en russisk Sendelse til Emiren af Buchara som Naturforsker, men han døde kort efter Hjemkomsten til Rusland. Hans meget store indsamlede Plantemateriale blev bearbejdet systematisk af AL. BUNGE, og denne Bearbejdelse er endnu et Hovedværk. Hans Notitser fra Rejsen udgaves i 1852, bearbejdede af G. v. HELMERSEN. Man finder heri spredte Bemærkninger om Landskabets Udseende og smaa Plante-Lister fra de enkelte Steder; men man føler, at Stoffet ikke er bearbejdet af den der kender Landet ved Selvsyn, — der mangler den fælles Betragtning af alle Enkeltheder, som skal give Oversigt og gøre Afhandlingen til et Hele.

Det næste Værk, der møder os, er BORSZCZOW'S store russiske Afhandling: „Bidrag til de aralokaspiske Landes Plantegeografi“ (1861)¹⁾. BORSZCZOW giver først en kort topografisk-geologisk Oversigt over Egnen. Den egentlige plantegeografiske Del af Afhandlingen indledes bl. a. med følgende Bemærkninger:

¹⁾ I sin Afhandling: Ueber die Natur des Aralo-Caspischen Flachlandes (1860) giver Borszczow en orografisk-geologisk Beskrivelse af Omraadet.

„De aralokaspirske Landes Flora er delvis kun Steppernes Flora; for en stor Del er det en Ørkenflora, karakteriseret ved fremherskende busk- og halvbuskagtige Planter under hvilke Urter vokser, eller endogsaa ved den næsten udelukkende Forekomst af de første. Dette er det første fysiognomiske Karaktertræk ved den Egn, der beskæftiger os.

Det andet Karaktertræk er Plantedækkets almindelige Fattigdom. Vegetationen udvikler sig med den største Vanskelighed og — undskyld Udtrykket — ligesom modvilligt paa en Jordbund, som indeholder Overflod af Salte, som bestandig brændes af Solens ubarmhjærtige Straaler og kun sjældent forfriskes af en svag Regn. Den fremkommer ikke som tætte Bevoksninger, men i Oaser, hvorimellem der ligger store Strækninger ganske bar Jord. Selv i den nordvestlige Del, der har gunstigere Belliggenhed og Klima, og hvor Floraen har en mere steppeagtig Karakter, vilde man forgæves søge den yppige Udvikling af urteagtige Planterformer, som er et Karaktertræk for det sydlige Ruslands og det sydlige Sibiriens Stepper. Man finder den ikke. Det umiddelbare Naboskab med uhyre glødende Ørkener, der indtager næsten $\frac{3}{4}$ af hele Omraadet, og Nedslagets Utilstrækkelighed(!) har selv her en altfor følelig Indflydelse paa Klimaet, og desuden frembyder selve Jordbunden altfor faa af de Betingelser, der er nødvendige for en yppig Vegetation. Urtesteppe, Nomadens og hans utallige Kvægs eneste Tilflugt, er her ikke andet end en tør Stipa-Steppe, hvis Vegetation næsten intet Steds danner et tæt Tæppe, og som kun i Floddalene (og det langt fra overalt) har en noget rigere Udvikling.

Baade her og i hele Aralokaspien er det nogle faa, særlig karakteristiske Former, der fremhæsker; de gentages i det evindelige og giver derved hele Eggen et dødbringende ensformigt Udseende. Andre Arter er kun underordnede under disse. Hvor Jordbundens Karakter forandres, skifter disse fremherskende Arter undertiden meget hurtigt og giver Plads for andre, som nu forbliver overvejende indtil Jordbunden igen forandres. Denne Ensformighed og Gentagelsen af bestemte Arter over vide Strækninger er den tredje Ejendommelighed ved de aralokaspirske Landes Vegetation. Uden Tvivl er den en direkte Følge af Klimaets Ensformighed, som atter er mest afhængig af Overfladens ubetydelige vertikale Relief.

En fjerde Ejendommelighed ved Floraen er det mærkelige

Udseende, som mange Planteformer har¹⁾. Saa snart man er kommen over Ural, mærker man, at man nu er i et andet Vegetationsomraade, hvis Planter meget skarpt adskiller sig fra dem, der lever under den samme Bredde, men i Egne med anden geografisk Beliggenhed, andet Relief og anden Jordbund. Ja, Floraen paa Urals højre Bred, mellem Uralsk og Orsk, er i mange Ting forskellige fra Floraen paa den venstre Bred. Paa højre Bred findes f. Eks. hyppigt *Arabis pendula*, *Adenophora liliifolia*, *Tilia parvifolia*, *Prunus Chamaecerasus*, nogle *Verbascum*-Arter, *Urtica dioica* og *U. urens*, *Senecio vulgaris* o. m. a., men de forsvinder fuldstændigt paa den venstre Flodbred og viser sig derefter ikke mere²⁾. Endnu skarpere Udtryk faar Floraens Originalitet i Landets Hjerte, Syd for 49° N. Br. Saadanne Planteformer som Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*) Kara-Djusgjon (*Calligonum*-Arter), de mærkværdige Popler *Populus diversifolia* og *P. pruinosa*, Kujan-Sujok (*Ammodendron Sieversii*, *A. Karelini*), Arter af *Chenopodiaceae*, *Papilionaceae*, *Cruciferae* o. s. v., o. s. v., har i mærkeligt Udseende og Bygning ikke deres Lige og kunde kun udvikle sig under særlige Klima- og Jordbundsforhold. Særlig Jordbunden har i de aralokaspiske Lande en saa mægtig Indflydelse paa Vegetationen, at dennes Fysiognomi ved en Forandring af Jordbunden — alt andet lige — ofte forandrer sig aldeles, og det uden jævn Overgang, næsten pludseligt. Denne Forandring ses særlig tydeligt i Flyvesands-Ørkenerne, hvor Hulhederne mellem Klitterne for en stor Del optages af Saltsumpe eller af en leret løs Bund, som er gennemtrukket af Salte. Medens Vegetationen paa Sandklitterne er forskelligartet og i

¹⁾ Den overordentlige Fattigdom paa Kryptogamer er ogsaa et Karaktertræk.
(B.'s Anmærkning.)

²⁾ Dette udfører Borszczow nøjere andetsteds (Ueber die Natur d. Aralo-Casp. Flachlandes, p. 272, Anm.): Naar man kommer til Steppen, forsvinder Trævegetationen, Popler, Elm, Lind, Birk, Pil. *Prunus Chamaecerasus* og *P. Padus*; i Stedet for de i Ural almindelige *Salix fragilis* og *S. viminalis* kommer *S. pallida* og *S. Wilhelmsiana* og „sogar die, im Ganzen, dem Grassteppen-Gebiete angehörigen Sträucher: *Caragana frutescens*, *Spiraea crenata* u. *hypericifolia* und *Amygdalus nana* kommen südlich von Ural nur gruppenweise und selten vor“. *Stipa pennata* erstattes af *S. capillata* og *S. Lessingiana*. En Mængde Planter forsvinder helt (*Delphinium*, *Arabis*, *Trifolium*, *Fragaria*, *Scabiosa*, *Senecio*, *Urtica*, *Poa*, *Aira* o. s. v.). Ural er som en Demarkationslinje mellem Græs- og Skovregion paa den ene Side og den „ægte Steppe“ paa den anden Side.

Jordbundens og Plantevækstens Forandring Syd for Tshagan og Steppebjærgene blev iøvrigt allerede paavist af PALLAS (1776, S. 310).

højeste Grad karakteristisk, forsvinder dens Arter pludseligt ved Hulhedens Rand. Af den tidligere Mangfoldighed er der ikke Spor tilbage, og hele Floraen i saadanne Fordybninger indskrænker sig ofte til at bestaa af to—tre *Chenopodiace*-Arter, saasom *Brachylepis salsa*, *Anabasis aphylla*, Planter, som er ensformigt udbredte over hele Omraadet.

Det er fortrinsvis denne Forandring i Jordbundens Tilstand, der betinger Forskellen i Vegetationens almindelige Fysiognomi, og som ligeledes adskiller bestemte Planteformer, der kan iagttages over betydelige Strækninger, og som udgør karakteristiske Ejendommeligheder for de Omraader eller Smaafloraer, hvori de aralokaspirske Landes Flora kan deles.

Af disse Omraader er der fem:

- 1) Stipa-Steppens Omraade.
- 2) Lerørkenernes Omraade.
- 3) Saltørkenernes Omraade.
- 4) Flyvesandets Omraade.
- 5) Serafshan-Flodens Omraade.“

Nedenfor gives et kort Referat af Borszczows Beskrivelse af disse Omraader.

1) Stipa-Steppens Omraade er den nordligste, dens Sydgrænse er ved Mugodshar-Bjærgene og Floderne Tshit-Irgis og Turgai, imod NØ gaar den jævnt over i Græssletterne i den sydlige Del af det Tobolske Guvernement. Stipa-Steppen hører altsaa ikke til det i dette Arbejde behandlede Omraade. Steppens Overflade er næsten altid svagt bølget. Egentlige Skove findes ikke, hist og her smaa Lunde, mest af Popler og Pile. Den fremherskende Plante er *Stipa capillata* og dernæst *Festuca ovina*, men desuden anføres en Mængde Arter: *Amygdalus nana*, *Spiraea*-Arter, *Ulmus campestris*, *Caragana frutescens*, Popler, Pile, *Betula* og *Alnus*, Ranunculaceer, *Dianthus* og *Silene*, *Eryngium*, *Trinia*, Compositéer som *Cirsium acaule*, *Jurinea*, *Saussurea*, *Echinops*, desuden *Tulipa*, *Iris*, *Allium*, *Carex*. Træer og Buske udgør ca. 10 pCt. af det hele Antal Arter, (551), to- og fleraarige Planter forholder sig til enaarige som 1:0,31.

Borszczow opgør ved hvert Omraade en Statistik, der for en Række af Familier viser, hvor stor en Procentdel af disse Familiers Repræsentanter i hele det undersøgte Land der findes i

vedkommende Omraade. Hans Tal kan nu, efter mange Aars Forskning i disse Lande, langt fra være rigtige, men da de dog frembyder en Del Interesse, angives Tallene for nogle udvalgte Familier. I Stipa-Steppens Omraade fandtes:

57 pCt.	af Ranunculaceerne	i hele Omraadet.
47	- - Crucifererne	— —
41,8	- - Papilionaceerne	— —
50,5	- - Compositeerne	— —
28,7	- - Salsolaceerne	— —
74	- - Cyperaceerne	-- —
58,9	- - Gramineerne	— —

Stipa-Steppen har en temmelig ensformig Karakter, den ligner i mange Ting de vestlige tilgrænsende Guvernements Stepper. Den er langt fra altid en frugtbar Græssteppe, oftere tør, leret og fattig, og jo længere man kommer mod Syd, desto oftere træffer man store, bare Lerpletter. Indenfor Stipa-Steppen adskiller Borszczow tre Floraer; Græssteppens, Stensteppens (Mugodshar og dens Skraaninger) og Ler-Sten-Steppens. Den sidste indbefatter, navnlig i den sydlige Del, mange Arter, der er ejendommelige for Ler- og Saltørkenene.

2. Lerørkenernes Omraade er efter Borszczow udbredt imellem det kaspiske Hav og Aralsøen (Usturt) samt nord og øst for Aralsøen. Overfladen er en bølget Slette, i Almindelighed højere liggende end den Bund, hvorpaa Saltørkenene og Flyvesandet findes. Jordbunden bestaar af rent, tæt Ler og leret eller sandet, mere eller mindre løs Mergel. Næsten overalt er Jorden gennemtrukken af Salte, og Saltsumpe findes ikke sjældent. Den Lighed med Sydruslands Stepper, som man kan finde i Stipa-Steppen, er her forsvundet. Vegetationens Karaktertræk er: faa men overordentlig ejendommelige Planterformer og en frygtelig Ensformethed. — Af Planterne (329 Arter) i denne Formation er 10,63 pCt. Buske. Fleraarige og toaarige forholder sig til enaarige som 1 : 0,7.

Af Borszczow's Statistik gengives Tallene for de samme Familier som ovenfor nævnt. I Lerørkenernes Omraade fandtes:

29,6 pCt.	af Ranunculaceerne	i hele Omraadet.
40,9	- - Crucifererne	— —
17,09	- - Papilionaceerne	— —

23	pCt. af Compositeerne i hele Omraadet.		
49	- - Salsolaceerne	—	—
26	- - Cyperaceerne	—	—
23	- - Gramineerne	—	—

De fremherskende Arter er *Artemisia fragrans* og *A. monogyna*: uoverskuelige Strækninger kan være bedækkede kun af disse to Arter, som giver Landskabet et overmaade trist Udseende. Deres hyppige Ledsagere er *Salsola crassa*, *S. lanata*, *Brachylepis* (*Anabasis*) *salsa* og *Anabasis tatarica*, undertiden ses ogsaa *Saxaul* (*Haloxylon Ammodendron*), samt *Ferula persica*, *Rheum caspium* og *Calligonum Calliphysa*.

„Disses (de tre sidstes) Forekomst er i den Grad fast sammenknyttet med Ejendommelighederne i dette Omraades Jordbund, at man fra blot enkelte Eksemplarer af disse Planter med stor Sikkerhed kan bestemme den Stedfloras Karakter og Fysiognomi, hvorfra de er tagne.“

De nævnte Planter er saa godt som de eneste, der kan findes i Lerørkenerne efter den anden Halvdel af April, hvor Solen for Alvor begynder at faa Magt. Om Foraaret er Floraen rigere, da blomstrer Arter af *Alyssum*, *Megacarpaea*, *Tauscheria*, *Euclidium*, *Matthiola*, *Chorispora*, *Echinosperrum*, *Onosma*, *Phelipaea*, *Allium* (*A. caspium*), *Tulipa patens*, *Rhinopetalum Karelini*, — disse Planter danner „Ørkenfloraens Foraars-Zir“, som desværre altfor hurtigt forsvinder. — I dybe Slugter ved Kanten af Usturt kan man finde frodigere Vegetation af baade Roser, *Spiraea* og *Elaeagnus*.

3. Saltørkenernes Omraade indtager især store Strækninger ved Nordøstenden af det kaspiske Hav, men mindre Strækninger findes indsprængt i de andre Omraader. Overfladen er en fuldkommen plan Slette, overstrøet med utallige Saltsøer og hist og her med Sandhøje. Jordbunden er tæt Ler, ofte haardt som Sten, eller løs Mergel med Indblanding af Kridt og til betydelig Dybde gennemtrukket af Havsalte.

Vegetationen er overordentlig fattig og ensformig. Af 170 Arter, der er ejendommelige for Saltørkenerne, er 63 Chenopodiaceer, 17 pCt. er Træer eller Buske (et meget stort Tal), og fleraarige og toaarige Planter forholder sig til enaarige som 1 : 1,3.

Uagtet Ensformigheden er Floraens Fysiognomi overordentlig ejendommeligt, og de evigt grønne Saltsumpe gør langt fra saa trøstesløst et Indtryk som Lerørkenerne. „Her (o: i Saltørknerne)

stræber Vegetationen ligesom at bøde paa Ensformigheden ved Formernes Ejendommelighed, ved sin bestandige Friskhed og ved sine ualmindelige Farvespil. Uhyre, i Foraaret lysegrønne Saltsumpe bliver, naar den stikkende Varme kommer, efterhaanden gullige og tilsidst lysegule, og med de første Efteraarsdage gaar Farven over til rosa, blodrød og violet. Paa den samme Tid viser de nye Grenes unge grønne sig, og disse fire Farver harmonerer vidunderlig godt med hinanden. Det er vanskeligt at gøre sig nogen Forestilling om et saadant Billedes Virkning, især ved Solens Opgang eller Nedgang, man maa se det for at forstaa al dets Skønhed“.

I Saltørkenerne fandtes:

7,68 pCt. af Ranunculaceerne i hele Omraadet					
10,84	-	-	Crucifererne	—	—
7,68	-	-	Papilionaceerne	—	—
8,4	-	-	Compositeerne	—	—
58,3	-	-	Salsolaceerne	—	—
3,7	-	-	Cyperaceerne	—	—
16	-	-	Gramineerne	—	—

Man ser, at Salsolaceerne her breder sig paa de andre Familers Bekostning.

Som de almindeligste af dem nævner BORSZCZOW: *Ceratocarpus arenarius*, *Kalidium foliatum*, *K. arabicum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia herbacea*, *Schoberia* (*Suaeda*) *baccifera*, *S. salsa*, *Salsola clavifolia*, *Ofaiston monandrum*, *Halimocnemis villosa*, *H. sclerosperma*, *H. glauca*, *Halogeton glomeratus*, *Anabasis aphylla*, *A. brachiata*, *Brachylepis* (*Anabasis*) *salsa*, *Halostachys caspia*. Vigtig er endnu *Zygophyllum Eichwaldii*.

4. Flyvesandets Omraade er især udbredt sydøst og øst for Aralsøen. Vegetationen er yppigere end i de andre Omraader og tillige interessantere og rigere paa sjældne og mærkelige Planteformer. Om Foraaret er det ganske som en Have. Klitterne er oversaaede med Buske af *Calligonum*, *Halimodendron*, *Saxaul*, *Tamarix*, *Salsola* o. s. v., — nogle af disse forekommer ogsaa i de andre Formationer, men er bedst udviklede i denne, og dette Omraade kan med Rette kaldes Ørkenfloraens Skov-Omraade ¹⁾.

¹⁾ Denne Bemærkning er med Rette bleven modsagt af KORSHINSKY og af TANFILJEV.

Af 501 Arter af Fanerogamer, ejendommelige for Sandfloraen, er 16,16 pCt. Træer og Buske. Fleraarige og toaarige Planter forholder sig til enaarige som 1:0,75. 235 Arter hører udelukkende til i Klitterne. I Sandfloraen findes:

26,9 pCt. af Ranunculaceerne i hele Omraadet.

54,21	- -	Crucifererne	—	—
63	- -	Papilionaceerne	—	—
65	- -	Compositeerne	—	—
61	- -	Salsolaceerne	—	—
10	- -	Cyperaceerne	—	—
28	- -	Gramineerne	—	—

Foruden Cruciferer og Papilionaceer er ogsaa Borragineer og Polygonaceer talrige. Crucifererne alene udgør over $\frac{1}{10}$ af hele Artsantallet. Borszczow nævner af Cruciferer: *Dontostemon* (flere Arter) *Streptoloma*, *Spirorhynchus*, *Pachypterygium*, *Cithareloma*, *Lachnoloma*, *Chartoloma*, *Octoceras*, af Papilionaceer: *Ammodendron*, *Halimodendron*, *Ammothamnus*, *Eremosparton*, *Alhagi*, *Astragalus*. Af andre Familiers Repræsentanter kan fremhæves: *Heliotropium*, *Echinosperrum*, *Calligonum* (17 Arter), forskellige Umbelliferer (*Dorema*, *Ferula* o. a.), — *Artemisia*, *Echinops*, *Cousinia*, *Microlonchus*, *Scorzonera*, *Streptorhamphus* og flere, som ikke behøver at gengives her. Salsolaceerne er næsten de samme Arter som i Saltøkenerne, men yppigere udviklede; nævneværdige er *Alexandra Lehmanni*, *Caroxylon* (*Salsola*) *hispidulum*, *C. subaphyllum*, *Eurotia Eversmanniana*. Der er endel Repræsentanter for mindre Familier: Zygophyllaceer, Rutaceer, Tamaricaceer, Gnetaceer (*Ephedra*), og af Monocotyledoner nævnes *Biarum*, *Tulipa*, *Merendera*, *Gagea*, *Heleocharis*.

4. Serafshanflodens Omraade findes i Bjærgegnene ved den nævnte Flods øvre Løb og interesserer os derfor ikke her.

Efter den her refererede indledende Beskrivelse behandler Borszczow Planterne familievis med Hensyn til Slægters og Arters Udbredelse. Denne Behandling indtager den største Del af hans Arbejde, den ender med følgende almindelige Slutninger:

„1. For største Delen af de mere almindelige midtrussiske Planter, hvis Udbredelse vest for det kaspiske Hav gaar til Transkaukasien, er den sydlige Udbredelsesgrænse øst for det kaspiske Hav i Aralokaspien Breddecirklen $51\frac{1}{2}^{\circ}$ n. B.

2. Hvis disse Former er udbredte længere mod Øst, i Si-

birien, saa gaar Grænsen for deres uafbrudte Forekomst udenom Aralokaspien og ligger stadig nord for den nævnte Parallel.

3. De fleste rene Steppeplanter, der træffes i det sydlige Rusland og imod Vest er udbredte fra det kaspiske Hav til Kaukasus' Fod, naar i Aralokaspien deres Sydgrænse ved 49° Br. og deres Østgrænse ved Mugodshar-Kædens Meridian (77° L., Ferro.); de gaar altsaa ikke udover den Del af Stipa-Omraadet, som vi har kaldt Græssteppen. Hvis disse Planter udbreder sig længere mod Øst, saa bevæger Grænsen for deres uafbrudte Forekomst sig gjerne mod Nord ved Mudgodsharbjærgenes Vestsokraaning, og fra disses Nordende (50¹/₂° n. Br.) tager den østlig Retning, idet den gaar udenom det Bassin, hvori det mellemste og nedre Løb af Floderne Irgis, Ulkojak og Turgai ligger. Som isolerede Forposter kan de naturligvis ogsaa træffes syd for denne Bredde, men ikke sydligere end 49° Br.

4. Sydligere Planteformer, som er ejendommelige for baade Persien og Aralokaspien, er i Nutiden ikke udbredte i vor Flora nordligere end 47° Br.

5. Mere østlige Former, der træffes i det altaiske Sibirien og Dsungariet, gaar imod Vest sjælden over 78° L.

6. For en stor Del sydøstlige Former er Syr-Daria's nedre Løb (45°—46° Br.) Nordgrænse og Aralsøens Østbreds Meridian (79° L) Vestgrænse.

7. Som Udbredelsescentrum for træagtige Former af Salsolaceernes, Polygonaceernes (*Calligoneae*) og Papilionaceernes Familier maa Egnene øst for Aralsøens anses.

8. De aralokaspiske Landes Flora, saaledes som vi kender den i Nutiden, er af relativ ny Herkomst, og de fleste af dens Planteformer har sandsynligvis udbredt sig i denne Del af Asien i en meget sen Tid (antagelig fra Øst og Syd, i ringere Grad og derfor ikke saa dybt ind fra Vest og Nord). Denne Flora er Samlepunkt for Former, der forekommer i Sydruslands Stepper, det altaiske Sibirien og Persien. Som dens oprindelige Planteformer kan man aabenbart kun betragte: *Salsolaceae*, de træagtige *Polygonaceae*, *Nitrariaceae*, *Zygophyllaceae* og nogle Arter af *Tamaricaceae*, *Papilionaceae* og *Cruciferae*.

9. Naar man betænker, hvorledes Udtørringen af Indvande og Flodsystemer skrider frem¹⁾, medens Klimaets Tørhed tager til,

¹⁾ Ifølge BAER (1855) er Indtørringen afsluttet og en Ligevægtstilstand forlængst indtraadt. Smlgn. SCHWARZ og BERG, overfor S. 12.

kan man næsten med Sikkerhed sige, at vestlige og nordlige Former snart fuldstændig vil ophøre at udbrede sig i de aralokaspiske Lande, og Former, der allerede findes, vil begynde at uddø. Paa den anden Side er der ingen Tvivl om, at sydlige og sydøstlige Ørkenformer som Følge af disse Forhold bestandig vil udvide deres Omraade imod Nord og Vest. Saxaul, *Elaeagnus hortensis* og nogle andre bevæger sig i Nutiden fremad imod Nord, medens Arter som *Populus nigra* og *P. alba* forsvinder fra sydligere Bredder, hvor de forekom, og dette viser, at denne Periode allerede nærmer sig.“

Borszczow's Afhandling ender med en kort Omtale af Kryptogamerne, som i det hele kun spiller en ringe Rolle. *Parmelia esculenta* forekommer sporadisk i Ørkenerne, hvor man ogsaa kan finde enkelte Lycopodiaceer.

Borszczow's Arbejde er, trods sin Ælde, bleven saa udførligt refereret, fordi det i det hele giver et udmærket Billede af de aralokaspiske Lande. Særlig bliver Floraens Forhold til de omgivende Landes Flora godt belyst, — det er ogsaa for at faa dette frem, at jeg har medtaget Stipa-Steppen, et Omraade som ellers ligger udenfor denne Afhandlings Plan. Saavidt jeg ved, er Borszczow's Arbejde det eneste, der behandler Aralokaspiens Flora fra det nævnte Synspunkt, men som ovenfor sagt: paa Grund af den russiske Litteraturs vanskelige Tilgængelighed kan jeg ikke indestaa derfor.

Det næste mig bekendte Arbejde, der har Interesse i denne Sammenhæng er: A. A. Antonow: Om det transkaspiske Omraades¹⁾ Planteformationer, 1892.

Antonow opholdt sig fra 18. April til 27. Juni 1889 i de paa-gældende Egne og har derfor, som han selv bemærker, hverken set det tidligste Foraarsflor eller det sene Flor af fleraarige Chenopodiaceer.

Antonow har seks Formationer:

1. Ler- (eller Løss-) Ørkenernes (Sletternes) Flora.
2. Flodbreddernes Kratflora.
3. Løss-Steppe.

¹⁾ Her er „Omraade“ sat som Oversættelse for „oblast“, ligesom hos Borszczow, skønt det hos den sidste svarer til Antonow's „Formation“. Antonow bruger selv Ordet „Formation“. —

4. Sandørken.
5. Forbjærg- eller Stensteppe.
6. Bjærg- eller Klippeflora.

1. Lerørkenernes Formation er den fremherskende og mest udbredte blandt dem alle. Jordbunden er en plan Flade, dannet af Løss, som i raa Tilstand er blød og fedtet, i tør Tilstand haard som Sten. Ved stærk Tørke revner den i 4—5-kantede Polygoner, og Overfladen skaller af. Denne Jordbund er Undergrund ogsaa for de andre Formationer.

Floraen er fattig og ensformig, det er Salsolaceernes Rige. Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*) er den vigtigste af disse, den er her en lav forvreden Busk, ikke højere end en Arshin (ca. 0,7 m), desuden nævnes *Salsola*, *Suaeda* og *Halimocnemis*. Planterne staar langt fra hinanden. — Hvor Fugtighedsforholdene er bedre, nær Vandhuller eller Saltsteder eller ved Klitter, hvis Sand holder paa Jordens Fugtighed, der udvikles flere og kraftigere Planter.

De nævnte Saltsteder („Takyr“ og „Ssor“) opfattes som en Underformation, men man faar egentlig ikke at vide, hvori Forskellen bestaar.

2. Flodbreddernes Krat. Paa de smalle Striber langs Floderne, som stadig holdes vaade, vokser *Tamarix*, Popler (*Populus euphratica*, *pruinosa*), Pile, *Lycium turcomanicum* og *Phragmites* o. a., ofte ledsagede af Slyngplanterne *Cynanchum acutum* og *Apocynum sibiricum* (= *A. venetum*). De danner ligesom et levende, tæt og ofte uigennemtrængeligt Gærde langs Flodens Bred, — en yppig Vegetation; Poplerne kan naa en Højde af 5 Sashén (ca. 10½ m) med et Stammets værsnit af ½ Arshin (ca. 0,35 m). Poplerne vokser ofte — ledsagede af Rør — ude paa lave Øer, der er skjulte under Højvande. — Allerede i nogle Favnes Afstand fra Floden bliver Tamariskerne mindre, og her begynder de at blandes med Salsolaceer, der nyder godt af Fugtigheden, og endnu to—tre Verst (omtrent à 1 km) ude i Ørkenen kan man se forkrøblede Tamarisker.

I Flodbreddernes Vegetation findes ingen Urteflora, hvorved den adskiller sig fra Flodskovene i Rusland, hvor ogsaa *Populus nigra* træder i Stedet for *P. euphratica*. Forøvrigt mener ANTONOW, at man ikke bør anvende Udtrykket Skov om denne Formation; thi den forekommer kun som en Stribe langs Floderne og har saa at sige kun een Dimension. Denne Bemærkning synes mig ikke rigtig, thi den omhandlede Vegetation kan paa sine Steder faa en betydelig

Bredde, f. Eks. i en forladt Flodseng, hvor Fugtighedsforholdene er gode.

Ved stærke Flodbøjninger eller hvor en Flod har forandret sit Leje, dannes der ofte „Starizi“, nu aflukkede Vandbassiner, hvor der vokser Buske og Siv, og ved hvis stillestaaende Vand der ogsaa findes „andre urteagtige Former“. I Forbindelse hermed nævnes runde, ofte store „Sump-Søer“, dannede ude paa Sletterne af Foraarets Smeltevand. Omkring dem vokser Salsolaceer, men Forekomsten af Rør og *Tamarix* gør det rimeligt at henhøre dem til Flodbreddernes Krat. — De er ofte vidtstrakte og huser Vildsvin og mange Fugle, i Reglen bor der ingen Mennesker ved dem, ANTONOW kalder dem „biologiske Oaser“.

3. Løss-Steppens Formation findes paa den samme Jordbund som de andre, men har rigeligere Fugtighed, den forekommer især ved Foden af Bjerge. Den er rig paa Arter som paa Individer. Den ligner ganske de sydrussiske Stepper, ikke i systematisk Sammensætning, men i det hele Billede. (Dog nævner ANTONOW senere, at der dannes intet Vegetationstæppe, og det er netop en vigtig Forskel mellem denne og den russiske Steppe). Ligesom *Caragana* og *Prunus* i Sydrusland vokser ved Vandløb, saaledes her *Tamarix*, og i begge Lande hæver høje fleraarige Urter sig op over den lave brogede Vegetation; af saadanne nævnes for Asien *Eremurus*, *Eremostachys*, *Astragalus*, *Cousinia*, *Centaurea* og Skærplanter.

4. Sandørkenen, som indtager omtrent Halvdelen af hele Transkaspien, er den nyeste geologiske Dannelse. Dens Flora er meget righoldig, og i den bedste Tid, April og Maj, er der saa frodigt som i en Have. Planterne er dels Buske, dels en- og fleraarige Urter, Buskene er de mest karaktergivende. Denne rige og vidt udbredte „Flora eller Formation“ er den bedst afgrænsede, dens Planter er afhængige af Sandet og vandrer ikke ud paa andre Jordarter. Løssørkenernes og Flodkrattenes Planter kan blande sig med hinanden eller gaa ud paa Sandet, men Sandplanter findes aldrig paa Løssbund. Saxaul vokser saaledes baade paa Løss og Sand, ja trives langt bedre paa det sidste, især paa „Ssor“ med Sand over, men Buske som *Calligonum* eller *Ammodendron* søger man forgæves paa Lersletten.

Som de mest typiske Sand-Buske nævner ANTONOW: *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron*, *Eremosparton*, *Salsola Arbuscula*, *Astragalus dendroides*, *Haloxyton Ammodendron*. De nævnte Buske

naar en Højde af $1\frac{1}{2}$ —3 Arshin (ca. 1—2,10 m), sjælden og kun under særligt gunstige Forhold 2 Sashén (ca. 4,2 m). De har korte, krumme, lavt og stærkt grendannende Stammer. Bladene er indskrænkede til Minimum. Rodsystemet er i hvert Fald hos flere af dem stærkt udviklet: hos Saxaul og *Calligonum* kan man se Rodgrene løbe i Overfladen mellem Klitterne og give Fødsel til nye Individer. De kan blive 5—7 Sashén (ca. 10,5—14,7 m) lange. Disse Buske spiller en vigtig Rolle som Sanddæmpere. Vigtigere end dem er dog *Aristida pungens* (0,7—1 m høj), der gerne vokser paa selve Klittoppene, og *Carex physodes*, der vokser paa mere rolige Steder, f. Eks. mellem Klitterne, og der væver Sandet sammen med sin Rodfilt. Disse to er Sandørkenens „Erobrer og Regent“.

Af Repræsentanter for det øvrige Urteflor nævnes: *Delphinium camptocarpum*, *Hypocoum pendulum*, *Roemeria refracta*, *Malcolmia africana*, *Spirorhynchus sabulosus*, *Astragalus* sp., *Erodium oxyrrhynchum*, *Alhagi camelorum*, *Senecio coronopifolius*, sjældnere er *Dorema Ammoniacum*, *Sphaerophysa* sp., *Rheum* sp.

5. Forbjærge- eller Stensteppen findes ved Foden af Bjærge, mellem disse og Løsssteppen. Bunden er haardt Konglomerat. Det er en *Artemisia*-Steppe, *A. nutans* er Hovedplanten. Til den slutter sig *Stipa orientalis*, *Papaver pavoninum*, Cruciferer, Caryophyllaceer, *Astragalus*, Umbelliferer, (*Zosimia*, *Ferula*), Compositeer (*Centaurea ovina*, *pulchella*, *Balsamita*, *solstitialis*, *Cousinia turcomanica*, *dichotoma*, *lyrata*, *Achillea santolina*), Labiater, Liliaceer, Græsser o. fl. Ved Vandløb ses *Ulmus nuda* og sjælden Busken *Zygophyllum eurypterum*.

6. Bjærgfloraen hører ikke til i denne Undersøgelse.

Vi kommer derpaa til S. KORSHINSKY'S Arbejde: Skizzer af Turkastans Vegetation (1896). Det første Afsnit heraf handler om Transkaspien.

Som Sandørkenens „Normaltype“, der er den mest udbredte og bestandige, betragter KORSHINSKY „flade eller svagt bakkede Sandegne“ af løst, men ubevægeligt Sand og bedækkede af en ganske vist fattig, men dog forholdsvis rig og temmelig afvekslende Vegetation. Dennes mest karakteristiske Træk er, at den bestaar fortrinsvis af træagtige Arter: *Haloxylon Ammodendron*, *Salsola Arbuscula*, *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron Karelini*, *Eremosparton*, *Astragalus Ammodendron* o. fl. Om Foraaret kommer hertil mange Urter, de fleste enligt voksende, saa at de ikke danner noget

Dække. Nogle faa, som *Carex physodes* og *Capsella elliptica*, kan dog forekomme saa rigt og tæt, at de danner Grønsvær eller noget, der ligner det. Om Efteraaret er Urterne forsvundne, og man finder nu fleraarige *Salsola*-Arter, Smaabuske bedækkede med smukke, brogede Frugter.

Sandegnene er ikke saa øde, som man kunde tro, siger KORSHINSKY, og der er egentlig ingen Grund til at kalde dem Ørkener. I hvert Fald om Foraaret er Jorden i faa Centimeters Dybde vandholdig: „Jeg tror, at Vegetationens skarpt udtalte xerofile Karakter ikke afhænger saa meget af Jordbundens Tørhed, men snarere af Luftens Tørhed og i Særdeleshed af den stærke Opvarmning af de nedre Luftlag, af Solstraalernes umiddelbare Virkning og af disses Tilbagekastelse fra den nøgne, gulgraa, stærkt ophedede Sandbund“.

Den nævnte Vegetation af træagtige Planter anser KORSHINSKY ikke blot som særlig karakteristisk for Sandørkenen, men han mener ogsaa, at det er dens oprindelige Vegetation, som i sin Tid har bedækket hele Sand-Omraadet. Thi Sandets Overgang til bevægelig Tilstand afhænger, mener han, hovedsagelig eller maaske udelukkende af Menneskets Virksomhed. Saa snart man fjerner sig fra Veje og beboede Steder, finder man jævne Sandoverflader, bedækkede med de nævnte Træer og Buske. Det er især Nomaderne, der afstedkommer disses Udryddelse, idet de hugger dem til Brændsel og deres Kvæg opæder og optramper Vegetationen. Som det nu er, finder man fuldstændig livløse Egne, hvor de høje halvmaaneformede Klitter („Barchaner“) er plantetomme. Overgangen hertil er det Stadium, hvor alle eller de fleste Urter mangler, medens Træerne og Buskene ses som enkelte Eksemplarer, og *Aristida pennata* og *A. pungens* endnu holder Stand.

Selv i den plantetomme Ørken finder man dog nogen Vegetation der, hvor Vand i Smæltevandslavninger eller Floddale har hidført finere Jordpartikler, som holder sammen paa Sandet. Her vokser foruden mange egentlige Sandplanter mange mere fordringsfulde Urter, f. Eks. *Ceratocephalus falcatus*, *Euclidium syriacum*, Umbelliferer, *Koelpinia linearis* o. m. a.: KORSHINSKY giver Pag. 7 en lang Liste over dem.

Det næste Skridt paa denne Vej er „Takyr“, flade Lavninger, som efter Regn er vanddækkede. Vandet fordamper hurtigt og efterlader en klæbrig Jordbund, der ved Udtørring bliver meget haard og slaar Revner, — ofte udkrystalliseres ogsaa Salte. „Takyr“ er næsten altid plantetomme.

Ved Foden af Kopet-Dagh ligger en smal, dyrket Landstrimmel, som mod Nord grænser til Ørkenen. Den vandes af Strømme, der kommer ned fra Bjærgene, men de er ikke mange og ikke vandrige, saa der findes store udyrkede Partier mellem Markerne. Paa disse udyrkede Partier blandes Ørkenplanter med ukrudtagtige Vækster og Former, der stammer fra de nære Bjærg. Af de første kan nævnes *Alhagi Camelorum*, *Salsolaceae*, *Zygophyllum*, *Peganum Harmala*, af Bjærgplanter *Leontice leontopodium*, *Glaucium luteum*, *Carex stenophylla*, medens de Planter, der ynder dyrket Lands Nærhed, især bestaa af Cruciferer og Papaveraceer (*Roemeria*); desuden ses tit *Hordeum murinum*, *Spinacia tetrandra*, *Arnebia cornuta* o. fl.

Fra den sydøstlige Del af Transkaspien, Egnene ved Afghanistans Grænse, beskriver KORSHINSKY Vegetationen ved Foden af Paropamisus-Kæden. Her findes en bølgeformet Egn („Badchis“) med sandet, dog sjældent løs Overflade. De lavere og mere fladt skraanende Dele af „Badchis“ bærer en Vegetation, som KORSHINSKY kalder „Sandsteppe“. Den bestaar „udelukkende af urteagtige Planter eller smaa Halvbuske, som, alt efter Lokaltetens Relief eller Jordbundens større eller mindre Tørhed, er fordelte mere spredt eller mere tæt, men som altid staar som enkelte Individer og ikke danner Grønsvær“. Billedet minder om Sortjord-Stepperne i Sydrusland. Ligesom *Stipa pennata* der, er her *Stipa barbata* Karakterplante. Til denne slutter sig flere Arter af *Convolvulus*, *Onobrychis*, Ranunculaceer, *Acanthophyllum*, *Aegilops* og flere, i den sydligste Del ogsaa *Dorema* og *Ferula*.

De højere liggende Dele af „Badchis“ bærer en anden Vegetation, delvis karakteriseret af andre Planter, bl. a. *Amygdalus horrida* og *Pistacia vera*. Denne Vegetation kan ikke regnes som tilhørende Lavlandet og skal derfor ikke omtales nærmere.

KORSHINSKY beskriver ogsaa kort Flodterrasser med deres *Phragmites*-Bevoksninger og Poppeltrær (især *P. euphratica*); han skildrer den kunstige Vanding, det dyrkede Land og de Planter, som kultiveres der. Vil vil oftere vende tilbage til hans interessante Arbejde.

I RADDES Afhandling: „Transkaspien und Nord-Chorassan“ (1899) findes ogsaa mange værdifulde Angivelser om Vegetationen.

Han beskriver de vegationsløse, hovformede „Barchaner“, som faar Landskabet til at ligne et stivnet Hav i Storm, og de mere runde Sandhøje („Hügelsand“), som er at ligne ved død Sø med Dønning, og som er bevoksede med *Halimodendron*, *Ammodendron*,

Saxaul og Tamarisker, medens Lavninger imellem dem kan findes dækkede af *Capsella elliptica*. „Sandsteppen“ er som et næsten roligt Hav og bærer et rigt Foraarsflor af *Capsella elliptica*, *Rheum caspicum*, *Calligonum*, *Atraphaxis*, *Lycium*, *Zygophyllum*, *Nitraria*, *Poa bulbosa*, *Bromus tectorum*, *Avena sterilis*, *Hordeum murinum*, *Stipa barbata*. — RADDE beskriver ogsaa Sandvoldene i de nordvestlige Dele af Omraadet; her, i Dalene og paa Voldsiderne, naar Saxaul sin kraftigste Udvikling, medens *Ammodendron Sieversii* foretrækker Bakkekammenes løse Bund.

De bladløse Ørkenbuske findes næsten kun, hvor Sandet er i Bevægelse, — paa gamle faste Sandbjærge ses f. Eks. *Prosopis Stephaniana*, *Heliotropium dasycarpum*, *Delphinium camptocarpum*, Artemisier og Cousinier. — Kun Planter med Knolde eller med dybtgaaende Rødder holder sig længe grønne, andre brændes tidlig bort.

Efter RADDES Mening er den relativt rigt bevoksede „Sandsteppe“ det sidste Stadium: det bevægelig Sand vil, overladt til sig selv, efterhaanden blive bevokset, og derefter vil Terrænet langsomt udjævnes.

Rundt om i RADDES lange Rejsebeskrivelse findes mange Meddelelser om Plantevæksten. Flere af dem vil blive nævnte i det følgende. Afhandlingen refereres ikke her ret udførligt, fordi den er saa let tilgængelig.

M. P. DE SEMENOV giver (1900) i sin Beskrivelse af det asiatiske Rusland ogsaa den turkestanke Vegetations vigtigste Karaktertræk. Han beskriver Sandørkenernes Træbevoksning, *Haloxylon*, *Salsola*, *Calligonum*, o. s. v., („des arbres sans ombre, sans fraîcheur et sans vie“) og deres Betydning for Sandets Dæmpelse, han omtaler Lerørkenernes Vegetation af Artemisier, Salsolaceer, *Zygophyllum* og store Umbelliferer og deres hurtigt svindende Foraarsflor, og „Saltsteppen“s med Aarstiderne farveskiftende Chenopodiaceé-Vegetation, og han nævner Flodbreddernes tætte Krat af Popler og Rør. Han giver ogsaa en Mængde geologiske, meteorologiske og andre Oplysninger. Til hans Inddeling af Sandørkenerne vil vi senere vende tilbage.

I den Petersborgske Forstjournal (1901) har W. PALEZKIJ skrevet en Afhandling, som hedder „Sanddæmpning ved den midtasiatiske Jærnbane.“ Næsten den samme Artikel er fremkommet i „Russisk Skovbrugstidende“ 1908 Nr. 31 og 32. Forfatteren har selv i mange Aar ledet Arbejdet med at sikre den transkaspiske Bane-

linje mod Sandflugt. I 1899 viste han mig med den største Elskværdighed om i en Del af Distriktet.

Afhandlingen begynder med en Karakteristik af de forskellige Landskabs- og Klitformer, deres Farlighed og de forskellige Maader, hvorpaa de kan overfyge Banelegemet.

Det vigtigste Middel til at dæmpe Sandflugten er Plantevæksten, selv om der stedvis ogsaa anvendes kunstige Midler, som Græstørv og Siv. Beplantningens Bredde langs Banelinjen er oprindelig ca. 425 (—530) m. Senere breder den sig af sig selv og har paa sine Steder naaet 2—3 Kilometer.

Naturforholdene i Sandørkenen, siger han, er overordentlige. Det regner ikke fra Maj til November, og Nedbøren i Vinter og Foraar er ubetydelig. Bittersalt Grundvand, flyvende Sand og den glødende Sommervarme er andre Forhindringer for en frodig Vegetation. Derfor maa man til Kamp imod Sandet vælge stedlige Planter, som har tilpasset sig til Forholdene og har tilstrækkelige Kampmidler. Der gøres dog ogsaa Forsøg med fremmede Planter. De vigtigste Arter, der anvendes til Plantning er: *Saxaul (Haloxylon Ammodendron)*, *Salsola Arbuscula*, *Ammodendron Conollyi*, *Eremosparton aphyllum*, *Salsola subaphylla*, *Smirnowia turkestanica*, *Astragalus paucijugus* og *A. Ammodendron*, *Aristida pennata*, *Carex physodes* samt forskellige Arter af *Calligonum*. Deres Egenskaber beskrives kort. Dette vil vi dog ikke referere her, da vi senere kommer tilbage dertil.

For at faa Planter til Udprikling har man indrettet Planteskoler. Da Ørkenplanterne ofte har meget lange Rødder, som vilde beskadiges ved Planternes Udflytning, har man anlagt Planteskolen ved Farab paa et Sted, hvor Grundvandet ikke ligger dybt (ca. 1 m, og i Sommertiden, naar Amu Daria har høj Vandstand, ca. 0,7 m). Og det har vist sig, at Rødderne gennemgaaende ikke er bleven længere end 0,7 m (1 Arshin). Inden Saaningen, som paa Grund af Nedslags- og Varmeforhold helst skal foregaa om Efteraaret, lægges „Frøene“ 10—15 Dage i fugtigt Sand, og Jorden løsnes indtil en Dybde af ca. 30 cm. Hvis *Calligonum* skal saas om Foraaret, maa Frugterne overvintres i fugtigt Sand, og Bedene maa dækkes med Halm, da Kimplanterne lider ved Senfrost. — Efter Saaningen bestaar hele Plejen i, at der luges i Bedene, og fremkomne Saltkorper knuses, eller der strøes rent Sand paa, for at saadanne ikke skal fremkomme. Der vandes ikke eller kun under abnormt tørre Forhold, da Vanding gjerne gør Skade. Der

tyndes ud blandt Kimplanterne. Disse har om Efteraaret (altsaa naar de er 1 Aar gamle) en Højde af 0,35—1,4 m ($\frac{1}{2}$ —2 Arshin) (Forfatteren nævner ikke, hvilke Arter). Den store Forskel mellem Kimplanterne kommer efter PALEZKIJS Mening af Jordens større eller mindre Indhold af Saltopløsninger, hvilke hæmmer Væksten. Endvidere afhænger Udviklingen af den Dybde, hvortil Jorden er løs; naar denne Dybde er stor, kan Planterne blive over 2 m høje, — og af Afstanden mellem Kimplanterne, idet stor Afstand giver store Planter.

Udprikling foregaar om Efteraaret — undtagen for Saxauls Vedkommende, da den er meget følsom for Frost, — og i Januar—Marts plantes ud i Terrænet. Der plantes i Rækker, som er vinkelrette paa den herskende Vindretning, og det er af den største Vigtighed at vælge de rette Arter til de forskellige Steder. Saaledes er f. Eks. lave Steder med Grundvand i en Dybde af 1—1,5 m gunstige for Tamarisker, og hvor der er leret Undergrund trives *Salsola arbuscula* godt. En kalkleret Undergrund tiltaler særlig Saxaul, og paa det rene bevægelige Sand kan man med Fordel plante *Ammodendron* og *Aristida* og (delvis) *Calligonum*. Hvorvidt Plantningen lykkes, afhænger bl. a. stærkt af den Mængde Nedbør, der er faldet i Vinterens Løb. I det første Aar tilses Planterne, bedækkes igen, hvis Sandet er fløjet fra dem og faar ovenpaa Sanddækket en Tilgift af Ler. Gennemgaaende lykkes omtrent Halvdelen af Planterne, men der efterplantes naturligvis.

For Træernes og Buskenes Selvsaaning er det af den største Betydning, at der vokser mange urteagtige Planter i Sandet, og hvis der ingen er eller kun faa, saar man derfor straks i Begyndelsen en Mængde Frø af *Aristida pennata* og *Alhagi Camelorum*. De urteagtige Planter fastholder Træernes Frugter og beskytter Kimplanterne under Opvæksten.

Der er her kun refereret den Del af PALEZKIJS Arbejder, som vedrører Plantevæksten.

G. J. TANFILJEV har i den anden russiske Udgave af WARMINGS „Plantefund“ (oversat af GENKEL, St. Petersburg 1903) givet en Oversigt over Ruslands Vegetation. Det Kapitel, der omhandler Ørken, refereres her: Ørken og Steppe er nær beslægtede, begge er de i Nutiden skovløse, begge udvaskes de ikke af rindende Vand, og Jordbunden er hos begge rig paa opløste Salte, især Karbonater, men ogsaa Sulfater og Chlorider.

Men i Steppen er kulsur Kalk overvejende, og de let opløse-

lige Salte naar ikke den Koncentration som i Ørkenerne. Derfor er Steppevegetationen rigere og danner et mere eller mindre tæt Tæppe Aaret igennem, og Plantedele giver ved deres Forraadnelse de øvre Jordlag en mørk Farve (f. Eks. Tjernosem). Ørkenerne mangler enten ganske Vegetationstæppe, eller et saadant ses kun i det tidlige Foraar; i Sommer og Høst er Jorden bar eller meget spredt bevokset af træagtige eller vinterdøde Stængler. Der findes intet Grønsvær og intet mørktfarvet Jordlag, men mange opløste Salte, der ofte udkrystalliserer paa Overfladen.

En Mellemting mellem Steppe og Ørken er Løss-Ørken, som ved Mangel paa mørktfarvet Jordlag og bestandigt Plantetæppe og ved Løssens betydelige Saltholdighed nærmer sig til Ørkenen, men som ved sin tætte Foraarsvegetation ligner Steppen, hvis Løss ogsaa er identisk med dens.

TANFILJEW beskriver kort de forskellige Dele af det russiske Ørkenomraade, der som en næsten uafbrudt Ring omgiver det kaspiske Hav.

1. Kalmyksteppen mellem Manitsh, Volga og Jergeni-Bjærgene. Her er fremherskende leret Bund, spredt bevokset med Artemisier, *Achillea*, *Alyssum minimum*, *Lepidium perfoliatum*, *Triticum*, *Poa bulbosa*, *Ceratocarpus*, *Astragalus*, *Alhagi*, *Zygophyllum*, *Anabasis* o. fl. I Sandegne træffer man bl. a. *Elymus sabulosus*, *Calamagrostis* *Epigejos*, *Euphorbia Gerardiana*, *Agriophyllum* og *Calligonum Pallasii*, i Saltsumpe *Tamarix* og Salsolaceer.

2. Kirgisersteppen (indre Horde) mellem Volga og Ural. Bunden er saltholdigt Ler med Flyvesand hist og her. De nordlige Dele er de yppigste, her findes Lavninger med Tjernosem og ægte Steppeplanter, og her ses f. Eks. *Stipa capillata* og *Lessingiana*, *Koeleria cristata*, *Silene viscosa* og *Otites*, *Phlomis tuberosa* og *pungens* o. fl., medens den sædvanlige Chenopodiacé-Vegetation kan findes tæt ved paa den salte Lerbund. Længere imod Syd bliver Vegetationen fattigere, og i Sand-Egnene afløses *Pulsatilla*, *Tribulus*, *Cytisus biflorus*, *Astragalus*, *Amygdalus nana*, *Thymus odoratissimus* o. fl. af *Elymus sabulosus*, *Stipa*, *Poa bulbosa*, *Carex stenophylla* og *physodes*. En Del af disse sidste findes dog ogsaa i de nordligere Sandegne, men som det synes mindre fremtrædende. I Leregnene optræder her især *Artemisia*-Arter. Lave Gipshøje bærer en ejendommelig Vegetation (*Matthiola tatarica*, *Eremostachys tuberosa*, *Fritillaria gibbosa* o. a.).

3. Øst for Ural-Floden drager TANFILJEW en omtrentlig Nord-

grænse for Ørkenen fra Uralsk gennem Ulu Uil, Mugodshar-Bjærgenes Sydende, Byen Irgis til Ulutau-Bjærgenes sydlige Udløbere. Nord for denne Grænse ligger Stipa-Steppen (som paa TANFILJEVWS plantegeografiske Kort over det russiske Rige ogsaa regnes med til Ørkenerne). Syd for Stipa-Stepperne følger en salt Lerørken, der indtager Halvøen Mangyshlak, Usturt-Plateauet og Strækningen mellem Syr Daria's nedre Løb, Tshu-floden, Balchash-Søens Nordbred og det øvre Irtish.

Om Stipa-Steppen og Lerørkenerne henvises til Referatet af BORSZCZOW's Afhandling, som ogsaa TANFILJEW følger.

4. Sandørkenene i Transkaspien. De beskrives efter BORSZCZOW og KORSHINSKY.

I TANFILJEWS Afhandling: „Die südrussischen Steppen“ (1906) findes ogsaa Forskellen mellem Ørken og Steppe pointeret.

Af en russisk Afhandling af A. RODSEWITCH: „Trævegetationen i Transkaspien“ (1896), har kun et Referat været mig tilgængeligt (hos LIPSKY i Arbejder fra den botaniske Have i Tiflis, 1902).

Af Transkasiens ca. 500 Arter hører omtrent Halvdelen hjemme i Ørkenerne, af disse er 17 % Træer, 57 % fleraarige. Ørkenvæksternes Ejendommeligheder er: Stærkt udviklet Rodsystem, Sklerenkym i Stænglerne, Sandcylindre som Futteraler om Rodgrenene og svagt udviklede Blade. De vigtigste Sandplanter er: *Haloxylon Ammodendron*, *Tamarix gallica*(?), *Alhagi camelorum*, *Aeluropus repens*, *Salsola subaphylla*, *Populus diversifolia* (*euphratica*), *Ephedra*, *Eremosparton aphyllum*, *Aristida pungens* var. *penata*, *Ammodendron Karelini*, *Calligonum*, *Salsola arbuscula*.

Hermed er Listen sluttet over de mig bekendte Afhandlinger om det transkaspiske Lavlands Vegetationsforhold. Hvis ikke alt er kommen med, haaber jeg, at intet vigtigere er udeladt. Plantegeografiernes Skildringer har jeg ikke medtaget, da de nødvendigvis maa være byggede over de her refererede originale Arbejder. Forskellige Smaanotitser er ogsaa udeladte.

Kapitel 5.

Formationsinddeling.

Det var en dejlig Solskinsdag, da Ekspeditionen i April 1898 saa Asiens brune Bjerge hæve sig over Kaspiahavets Flade. Bjærgene ved Krasnowodsk paa Østkysten af det kaspiske Hav er ikke smukke, — lave og runde og tørre er de, ligesom udpinte af det

stærke Sollys. Der var intet grønt at se nogetsteds. Hvilken Glæde det var at komme i Land og gøre de første lagttagelser over Asiens Natur! Der var dog Planter paa Bjærgene, selv om de stod spredt: *Gagea*, *Tetradiclis* og *Arnebia* og mange flere, men disse tre var straks Repræsentanter for vigtige Ørken-Livsformer: Geofyt, Halofyt og Annuel Foraarsplante. Mere var der knap Tid at se: nu gik Toget østpaa, og for lange Tider tog vi Afsked med det aabne Hav. Vi kommer igennem og over brunede stenede Bakker og Flader med spredte blaagraa eller grønne Plantetuer, fodhøje Umbelliferer og lave bladløse Buske. Saa gaar Solen ned. Den næste Morgen ser vi det skønneste Syn, nogen har set: Jorden er klædt i Blomster, det lyser rødt af Valmuer og Tulipaner, og grønt Græs og *Iris* og en Mængde andre Blomster er blandede imellem. Der er mange Fugle i Luften, og imellem Turkomanernes kuppelformede Kibitker færdes græssende Kameler. Mod Nord er Udsigten fri, men mod Syd spærres den af Kopet Daghs, de persiske Randbjærges, lave, skifrede Højder.

Denne Skønhed varede hele Dagen. Næste Dag er alt forandret, nu farer Toget gennem Sandørkenen. Det er et forfærdeligt Øde. Et stivnet Hav i Storm, som RADDE siger: uhyre Oceanbølger uden Bevægelse, kun Skummet paa Toppene lever, det er Sandet, der flyger som en Røg derfra. Alt er graabrunt Sand, saa langt man kan se. Ikke en Plante, — jo der kommer dog en, et Græs paa en Klittop, dets stride Blade pisker i Vinden. Saa bliver der flere. Og nu ser vi med Forundring Ristræerne. De staar i det løse Sand, som flyger om dem. Deres slanke bladløse Grene pisker i Vinden. Der er forskellige Slags, men de har det tilfælles, at de ligner Riskoste eller snarere smaa afløvede Birke, og de er, eller ser ud til at være bladløse.

Saa passerer Toget Amu Daria; dens brune Vand, som kommer oppe fra Pamir, strømmer under os, medens vi langsomt kører over den 3 km lange Bro. Ved Flodbredden vokser Popler og mægtige Græstuer (*Erianthus*).

Øst for Amu Daria passerer vi igen Flyvesandsørkener, og saa kommer vi til Bucharas store Oase. Solen skinner over grønne Marker og høje Popler og brune Lerhuse. Her er vort første Maal.

I disse Dage har vi gennemrejst og faaet et foreløbigt Kendskab til tre af Transkaspiens Vegetationsformationer, nemlig Lerørken, Sandørken og Flodbreddernes Krat. Den første har vi set

i dens frodige Foraars-Aspekt, som hovedsagelig karakteriseres af kortlevende Annuelle, den anden, som vi saa i dens værste Form, er ejendommelig ved de overordentlig strænge Kaar, som kun faa, særligt udrustede Planter er i Stand til at leve under, og den tredje endelig er en „Galleriskov“, slavisk bunden til Flodens Kant.

I det følgende vil vi betragte disse og et Par andre Formationer nøjere, men det vil være rigtigt først at give en Oversigt over tidligere opstillede, transkaspiske Planteformationer og at forsøge en Begrundelse af Valget af de Navne, som vil blive anvendte i det følgende.

GRISEBACH nævner for det „kaspiske Depressionsomraade“, — som han regner fra Skovens Sydgrænse i det europæiske Rusland til Kaukasus og de persiske Randbjerge — tre Formationer, nemlig Græssteppe, Sandsteppe og Saltsteppe (I p. 455). Den første af disse har Humusbund, det er den sydrussiske Steppe, som ikke vedkommer os her. Under Saltsteppe opfører han en Række andre „Formationer“ (p. 461), som han dog ikke adskiller skarpt. Følgende tre kan fremhæves: 1) Tør Lersteppe med enkelte Saxaul, enaarige Chenopodiaceer eller *Artemisia fragrans* eller *Anabasis aphylla*, 2) Mere fugtig Steppe med selskabelige Salsolacé-Buske og Tamarisker, 3) Saltsumpe.

BORSZCZOW har opstillet 3 „Omraader“, (se S. 20 f.), nemlig Saltørken, Lerørken og Flyvesandsørken, foruden to, som ligger udenfor vort Omraade. Og ANTONOW endelig har foruden „Bjærgflora“ fem Formationer, nemlig Løss-Ørken, Løss-Steppe, Forbjærge- eller Stensteppe, Sandørken og Flodbredders Krat.

Af de nævnte Forfattere bruger BORSZCZOW som allerede nævnt ikke Ordet Formation, og ANTONOW, som bruger det, definerer det som en „naturlig Plantegruppe“. GRISEBACHS Formationsbegreb er velkendt (1838): En Gruppe Planter, som har en afsluttet fysiognomisk Karakter og karakteriseres af en enkelt selskabelig Art eller af flere Arter, som omend forskelligt organiserede har en fælles Ejendommelighed.

Selv om der er Uoverensstemmelse mellem de nævnte Forfatteres Opfattelse af Formationen og den, der vil blive gjort gældende i det følgende, er det i dette Tilfælde af forholdsvis ringe Betydning. Thi i Transkaspien er Naturforholdene saa ensformige og Grænserne imellem i hvert Fald de vigtigste Formationer — dem, vor første Jærnbanerejse viste os — saa tydelige, at der ingen stor Sandsynlighed er for Misforstaaelser.

De i det følgende beskrevne Formationer vil være betragtede som Samfund af Planter, tilhørende visse Livsformer — i samme Formation altid de samme, — som er betingede af og tilpassede til fælles Kaar. Det er den samme Opfattelse som WARMING har (1909 p. 40). Principielt bør Livsformerne sættes foran Kaarene, som WARMING, men ikke FLAHAULT og SCHRÖTER (p. 271), har gjort, fordi det ikke er Kaarene, men Planternes Reaktionen overfor dem, der fortrinsvis skal undersøges. Men af praktiske Hensyn benyttes i det følgende Jordbundsforholdene som Hovedinddelingsgrund. Aarsagen til, at jeg har gjort dette, er maaske nærmest, at mit Kendskab til Plantevæksten ikke er tilstrækkeligt udtømmende.

De transkaspiske Formationer eller „Omraader“, som de forskellige Forfattere har nævnt eller beskrevet, findes sammenstillede i efterfølgende Tabel, i hvilken jeg har forsøgt at gøre Rede for deres indbyrdes Forhold. I Kolonnen længst til højre staar de Formationer, som jeg finder det rigtigt at adskille.

GRISEBACH	BORSZCZOW („Omraader“)	ANTONOW	PAULSEN
Saltsteppe	{ Saltørken	{	{ Saltørken
		{ Løssørken	
	{ Lerørken	{ Løssteppe	{ Lerørken
		Forbjærge- eller Stensteppe	Stenørken
Sandsteppe	Flyvesandsørken	Sandørken	Sandørken
		Flodbreddernes Krat	Flodbreddernes Krat

Det vil forstaas, at Saltørken hos BORSZCZOW og PAULSEN betragtes som en Del af ANTONOWS Løssørken, medens en anden Del deraf tillige med Løssteppe henføres til Lerørken. Saltørken er derfor ikke det samme hos BORSZCZOW og PAULSEN.

Efter min Mening kan altsaa Vegetationen i Transkasiens Lavland indordnes i følgende naturlige Formationer:

1. Saltørken, delvis svarende til ANTONOWS Løssørken.
2. Lerørken, svarende til ANTONOWS Løssteppe og delvis hans Løssørken.
3. Stenørken. Hertil hører ikke blot Ørkener med stenet Bund, men ogsaa de smaa spredte Bjærgknuder, der findes hist og her.
4. Sandørken.
5. Flodbreddernes Krat.

De anførte Navne giver i sig selv en foreløbig Karakteristik af Formationerne, saa at en saadan udelades her.

Af de Faktorer, der betinger Formationerne, er Vandmængden den vigtigste. Flodbreddernes Krat og Saltørkenen har den fugtigste Bund, Lerørkenen den tørreste eller i hvert Fald den fysiologisk tørreste. Men Jordbundens fysiske Beskaffenhed spiller ogsaa en overordentlig stor Rolle, navnlig med Hensyn til Forskellen mellem Sand og Ler. Forresten er Planternes Livskaar i de forskellige Formationer meget utilstrækkeligt oplyste.

Til de nævnte naturlige Formationer slutter sig endnu det dyrkede Land, Kulturformationen, som i dette Arbejde lades ude af Betragtning. Det udgør kun 2 pCt. af det samlede Areal (SCHWARZ p. 576).

Hvad de valgte Navne paa Formationerne angaar, har jeg ganske undgaaet at benytte Ordet Steppe. Med SCHIMPER, KRASSNOW (1899) og TANFILJEW (1903, 1905) foretrækker jeg kun at benævne Græsteppe som Steppe (se ovenfor pag. 34). Her er kulsur Kalk det overvejende Salt, Vegetationen er nogenlunde sluttet Aaret igennem og har dannet et øvre mørkt Jordlag. Ørkenen er derimod en aaben Formation paa Bund, som ikke er omdannet syn-derlig af Plantevæksten, og som er rig paa Sulfater og Chlorider.

Som en yderligere Forskel mellem Stepperne i Syd-Rusland og de transkaspiske Ørkener kan fremhæves deres Plantevækst. Uden nøjere Indgaaen paa Steppernes Vegetation kan f. Eks. henvises til GRUNERS Steppe-Skildring (p. 106 ff.), ifølge hvilken der om Sommeren og Efteraaret fremkommer en Mængde ikke eller kun svagt xerofilt byggede Planter (*Melilotus*, *Marrubium*, *Teucrium*, *Chenopodium* o. fl.). I Transkaspien har Sommer- og Efteraarsvegetationen et helt andet Præg, som det vil fremgaa af de følgende Kapitel.

Dette er ogsaa fremhævet af KRASSNOW (1899), idet han siger, at Ørkenens Planter har en særlig Organisation, som gør dem det muligt at taale den frygtelige Tørke (Han tager ingen Forbehold, hvad der dog kunde være Grund til overfor de efemere Planter). Stepper derimod er beklædte med en til Tørke ikke tilpasset Græsvegetation, som derfor brænder bort. Som en yderligere Forskel mellem Ørken og Steppe fremhæver KRASSNOW, at den første uden Irrigation ikke kan frembringe Korn, hvad Steppen kan. Begge er de skovløse.

Af Betydning synes det desuden at være, at Stepperne (Græs-

stepperne) er træløse, medens Ørkenvegetationen i betydelig Grad er karakteriseret ved Træer og Buske. Dette gjorde allerede GRISEBACH (1872, I p. 400 ff.) opmærksom paa. Hans Standpunkt var det, at Ørken ikke er noget videnskabeligt Begreb, men „ubeboelige Steder“, og som ovenfor nævnt (p. 38) betegner han alle Formationer som „Steppe“, og efter hans Mening har de forskellige Former af Steppe ikke deres Grund i klimatiske Forhold, men i Jordbunden. Naar der er Ler nær ved Overfladen, synker Nedbørens Vand ikke saa dybt, og da kan Græsser og Stauder leve, og vi finder en Græssteppe. Men hvor Sand, Stene eller Klipper suger Vandet dybt ned, faar vi Ørken, som er rigere paa Vedplanter end Græs-Steppen, fordi deres Rødder trænger dybere ned. I Ørkenen bestaar Overfladen af gennemtrængelige Jordlag.

Bortset fra, at Ørkenen sikkert er betinget af Klimaet og ikke af Jordbunden, og fra, at dens Overflade mange Steder bestaar af uigennemtrængeligt Ler, er Ræsonnementet vistnok rigtigt. KOSTYTSCHIEFF, ISMAILSKY og KRASSNOW peger hver for sig paa det samme Forhold i de russiske Stepper, at Mangel paa Trævækst (bl. a.) kommer af, at Jordens Overflade ikke tillader Vandet at trænge ned i Dybet. For Transkasiens Vedkommende har ROMANOWSKI (S. 56) meddelt, at der i Gruslag under Løss kan findes Vand, som breder sig vidt om under Jorden. Det kan være Regn eller Sne, opsuget gennem Sand¹⁾, eller det kan stamme fra Floder, som taber sig i dette. „Følgelig kan Turans Sandstepper ikke ubetinget betegnes som vandfattige.“

Her har vi da sandsynligvis Grunden — eller en af Grundene — til, at Ørkenen har Træer, men Steppen ingen. Og baade Forekomst eller Mangel af Træer og Vandets Forhold til Jorden synes mig saa vigtige Ting, at de sammen med de klimatiske Forhold og Jordbundsforholdene er egnede til at danne Skælnemærker mellem Steppe og Ørken.

Jeg betragter da Steppe-(Græssteppe-) Formationen som en nogenlunde sluttet Planteformation paa humusrig Bund uden mange Sulfater og Chlorider, med forholdsvis fugtig Overgrund, og bestaaende af Stauder og enaarige Planter, medens Træer og Buske mangler.

Ørkenen derimod har en humusfri eller meget humusfattig

¹⁾ I denne Sammenhæng kan henvises til, at Sydruslands Stepper har deres Nedbør-Maximum om Sommeren, hvorfor Vandet hurtigere vil fordampe end i Transkasiens, hvor Maximum ligger i Vinteren—Føraaret.

Bund, som indeholder mange Sulfater og Chlorider. Undergrunden er (altid?) vandrigere end Overgrunden. Formationerne er meget aabne, og de indeholder ofte Træer og Buske.

Dette Forsøg paa at definere Begreberne Steppe og Ørken kan naturligvis ikke give nogen skarp Adskillelse imellem disse, saa meget mindre som det hovedsagelig kun er baseret paa Studier af Sydrusland og Transkaspien. Men Adskillelsen mellem Steppe (Græsteppe) paa den ene Side og Ørken paa den anden Side syntes lettere at gennemføre end den, der gøres gældende hos de fleste Forfattere, (f. Eks. WARMING og VAHL); thi der skælnes i den plantegeografiske Litteratur mellem saa mange forskellige Slags Steppe- (Engsteppe, Græsteppe, Wermuthsteppe, Saltsteppe, Sandsteppe, Busksteppe, ja selv f. Eks. græsfattig Tornbuskesteppe, Træsteppe, Steppeskov o. s. v. (ENGLER 1910)), — at det bliver vanskeligt at se, hvad de har tilfælles andet end, at de alle er mere eller mindre xerofile Formationer.

Det, som SCHIMPER, KRASSNOW og TANFILJEW har kaldet Steppe, er ikke nogen stærkt udpræget xerofil Formation. Sandsteppen („die Sandpuszte“, ADAMOVIC p. 320, WOENIG) som hører hertil, er noget andet end de fra Transkaspien beskrevne „Sandstepper“. Disse er Ørkener. Stepper findes efter den her givne Definition overhovedet ikke i Transkaspien.

Kapitel 6.

Saltørkenernes Formation.

Hertil regnes Lokalteter, hvor Planterne vokser i saa stærkt saltholdig Bund, at Saltet krystalliserer frem som et Lag, der dækker Jorden. Betingelsen for, at dette kan ske er 1) Tilstedeværelse af opløste Salte, 2) Mulighed for Opløsningen for at komme til Overfladen. For at dette sidste skal kunne ske, maa det underjordiske Vandspejl ikke være for dybt nede. Vi finder derfor gjerne Saltørkener i Lavninger. Ved den bestandige Fordampning fra Overfladen udkrystalliserer Salten, og ny Opløsning diffunderer stadig op fra neden. Hvor Jorbunden er Löss, foregaar denne Diffusion opad meget let paa Grund af den kapillære Struktur.

„Ssor“ er de indfødtes Betegnelse for vaade, saltklædte Flader. De findes ofte imellem Klitter og skal i Regeln være oversvømmede i Vinter og Foraar. En saadan „Ssor“ frembyder ikke noget tiltalende Syn (Fig. 2). Jorden er flad og hvid som Sne; i det

stærke Sollys skærer det i Øjnene. Andet ser man tit ikke, man kan gaa Hundreder af Skridt uden at finde en Plante. Nogle Steder knaser Saltet under Fødderne, andre Steder er Jorden blød at træde paa, under Saltene er den fugtig eller vaad. Ofte glider man i det fede, grønligbrune Ler. Paa et saadant Sted har jeg fundet Vandspejlet knap 1 m under Overfladen.

I smaa Lavninger er Jorden brun, her er saa vaadt, at Saltene holdes opløste. Ogsaa paa smaa Forhøjninger kan Jorden være brun, kun overtrukket af en tynd, nupret, haard Skorpe.



Fig. 2. „Ssor“ (Saltørken) nær Buchara. Jorden er hvid af Salt og bevokset med spredte *Aeluropus littoralis* og *Halostachys caspica* (Buskene). Maj.

Hen paa Sommeren kan Saltene nogle Steder blive tørre og støvende.

Saltene er fortrinsvis Sulfater, især af Natrium og Magnium, dog findes ogsaa Gips og Kogsalt¹⁾. Gipskrystaller kan undertiden findes i Jorden.

Vegetationen er yderst sparsom. Med lange Mellemrum vokser smaa lave Buske af *Halostachys caspica*, en bladløs Dværgbusk med Assimilationsskud som hos *Salicornia*.

Et lignende Udseende har *Halocnemum strobilaceum*, en lille

¹⁾ Se ovenfor S. 9.

Busk, ejendommelig ved sine kugleformede Kortskud. Ogsaa *Lycium ruthenicum* er en Busk; den bærer kødfulde cylindriske Blade, og ligesom de to andre bliver den her paa den vaade Saltbund knap fodhøj, men kan under gunstige Omstændigheder blive mange Gange saa stor. (Se f. Eks. Kapitlet om Flodbreddernes Krat).

Der er dernæst en Del enaarige Arter, som er karakteristiske for Saltørkenen, eller som i hvert Fald kan findes der. Af disse er de vigtigste: *Salicornia herbacea*, *Halopeplis pygmaea*, den sidste har overordentlig sukkulente, omfattende, næsten kuglerunde Blade, — *Suaeda setigera*, *arcuata*, *corniculata* og andre *Suaeda*-Arter, *Bienertia cycloptera*, *Halogeton glomeratus*, *Statice leptostachya* og *spicata*, Arter af *Salsola* (*S. crassa*, *obtusifolia* o. a.) og *Halimocnemis*, hvilke dog hellere findes paa noget mere tør Bund. Det samme gælder *Frankenia pulverulenta* og den nedliggende Halvbusk *Frankenia hirsuta* ligesom *Anabasis*-Arterne, som er dels Stauder, dels Halvbuske, alle med bladløse Assimilationsskud. Stauder er ogsaa *Statice otolepis*, med brede rosetstillede Blade, og *Aeluropus littoralis*, et nedliggende blaagraat Græs.

Efter min Erfaring er *Aeluropus*, *Halostachys*, *Halocnemum* og *Salicornia* de Arter, der træffes hyppigst paa „Ssor“. En enkelt Gang (ved Chodsheli i Juli) har jeg fundet *Phragmites communis* paa en saadan Lokalitet. Jorden var fugtig og brun i faa Centimeters Dybde, men paa Overfladen tør, hvid og støvende af Salt. *Phragmites*-Planterne var smaa, de havde overjordiske Udløbere ligesom naar Arten vokser paa vaadt Sand i Nordeuropa, men Udløberne var højst 30 cm lange. Halvmeterhøje *Tamarix*-Buske voksede spredt sammen med *Phragmites*.

De nævnte Arter er alle Halofyter. De fleste er Chenopodiaceer og hører til den sukkulente, bladløse eller bladbærende Type, kun *Aeluropus*, *Statice*, *Phragmites* og de saltudskillende Frankenier og Tamarisker hører ikke dertil. Angaaende deres indre Bygning henvises iøvrigt til Kapitel 13.

De fleste Arter er enaarige, og de er alle Sommerplanter, — af efemere Foraarsplanter er der ingen. Muligvis er dog de enaarige *Statice*-Arter (*S. leptostachya* og *spicata*) ikke ret længe levende, men herfor har jeg ingen Erfaring.

Om den naturlige Udvikling af „Ssor“ kan jeg kun give den Oplysning, at jeg en enkelt Gang har fundet, at Planterne dannede smaa Klitter. Sandet var fra den nærliggende Sandørken føget

henover Saltfladen og havde fundet Læ bag Salicorniaplanter. Hvis saadant paaføget Sand faar Lov at ligge længe nok, maa det blive gennemtrængt af den nedenfra kommende Fugtighed, og Saltskorpen maa lægge sig op over det. Paa den Maade vil Bunden hæves lidt. At denne Proces ikke kan spille nogen stor Rolle maa dog fremgaa deraf, at jeg altid har fundet Ler under Saltskorpen. Nøjere Undersøgelser vil maaske kunne paavise Sand.

At Saltørkenens Ufrugtbarhed kun skyldes Mangel paa fersk Vand, saa jeg et slaaende Bevis paa i Nærheden af Buchara. Her havde man Maj 1898 i en snehvid Saltørken gravet to parallelle Grøfter og af Fyldet opkastet en Vold imellem dem. Volden og Grøfterne afgrænsede et firkantet Jordstykke. Den indre Grøft stod ved en lang lige Grøft i Forbindelse med nogle dyrkede Marker i Nærheden. Det Stykke, der laa indenfor Volden og Grøfterne, var fuldstændig grønt at se til, *Aeluropus littoralis* havde bredt sig stærkt og næsten dannet et Vegetationstæppe, som havde kvalt næsten alle de andre Halofyter, — der fandtes kun ganske enkelte *Halostachys*.

Udenfor den ydre Grøft var Jorden hvid af Salt og bevokset med spredte *Halostachys caspica* og *Aeluropus* (Fig. 3).

Bønderne fortalte, at det indgrøftede Stykke iaar var udlagt til Mark, at det kun een Gang havde været oversvømmet (gennem den lange lige Grøft), og at det til Efteraaret skulde besaas med Hvede. MIDDENDORFF siger dog, (l. c. pag. 123), at Saltjord skal udvaskes to Vintre, før det er tjenligt som Agerjord.

Batpak eller Batkak maa ifølge CHOROSHKIN (cit. af MUSHKETOW p. 655) være noget meget lignende som Ssor. Det er sumpede Lavninger med opblomstrede Salte; de findes ofte eller altid ved Saltsøer og kan være delvis vanddækkede selv. Det maa være saadanne Egne, Borszczow har beskrevet som „Saltørken“, og som han priser for deres Farvepragt. Ogsaa ANTONOWS „Sumpsøer“ maa høre herhen.

Efter det anførte er Batpak mere sumpet end Ssor. Jeg har kun i Nærheden af Chiwa set Saltsumpe, der kan henføres til denne Kategori. Her ligger smaa lavvandede, stinkende Saltsøer, omgivet af en snehvid Saltslette, der er flad eller svagt bølgeformet. Selve Saltsletten er som Ssor ovenfor er beskrevet, — store Strækninger er planteløse, — men i de fleste Lavninger staar friske grønne Grupper af Salicornier eller *Halimocnemis*.

Nogle Lavninger har været vandfyldte, men er helt udtørrede

og indeholder nu kun tykke Skorper af Natrium- og Magniumsulfat eller Kogsalt (se ovenfor pag. 9). Ved Smaasøernes Bredder dominerer *Salicornia herbacea* baade i og ovenfor Vandet. De fleste Eksemplarer paa Land var røde, de fleste i Vandet var grønne. Om Foden af hver Plante (ogsaa de døde) fandtes en kornet Saltophobning, som gik et Par cm opad Stængelen; den maa være dannet, da Vandet stod højere end nu, (Analyse Nr. 4 pag 9). — Følgende andre Plantearter fandtes ved Søbredden: *Aeluropus lit-*



Fig. 3. Til venstre Saltørken med spredt *Halostachys caspica*. Jorden til højre for Volden er een Gang overrislet med Vand og er tæt bevokset med *Aeluropus littoralis*. Nær Buchara. Maj.

toralis, lave og visne *Phragmites* (det var midt i Juli Maaned), *Scirpus affinis* og ude i Vandet *Ruppia maritima*. Noget borte fra Bredderne blandede paa enkelte Steder lave Tamariskebuske, *Alhagi camelorum* og *Halimocnemis villosa* sig med Salicornierne.

Af disse faa Iagttagelser fremgaar det dog, at Vegetationen i Hovedsagen er som den paa „Ssor“, og at Forskellen mellem denne og „Batpak“ derfor næppe har nogen økologisk eller plantegeografisk Betydning, i hvert Fald naar man ser bort fra Søernes Vandplanter.

„Takyr“ er Betegnelsen for flade Lavninger, ofte af stor Udstrækning (flere Kilometer), og som i tør Tilstand har en haard,

leret og svagt saltholdig Overflade. De findes ofte i Lavninger imellem Klitter. Om Foraaret staar de under Vand. Fra dette bundfældes fine, medbragte eller tilblæste, Partikler, som saaledes efterhaanden danner lagdelt Søløss, hvorved Vandet forhindres fra at synke i Jorden. Naar „Takyr“ er tørre, er Bunden haard som et Logulv, og Overfladen slaar Revner og skaller af som Skorper. Disse Flader er i Regelen fuldstændig vegetationsløse, ifølge RADDE fordi de tørrer sent ud, paa en Tid, hvor ingen Frø kan spire paa Grund af Solens Brand. Jeg har aldrig set Planter paa „Takyr“, men RADDE nævner, at der kan findes smaa Sandhøje, som om Foraaret rager op over Vandet, og hvorpaa enkelte Chenopodiaceer har vundet Fodfæste. Langs Randen — altsaa hvor Vandet først forsvinder — skal der ogsaa kunne findes en fattig „Wermuthflora“, altsaa Artemisier, og ogsaa det stivbladede Græs *Crypsis aculeata* skal kunne vokse her. De sidste Arter viser, at „Takyr“ ogsaa staar Lerørkenen nær.

Af det om Saltørkenerne meddelte kan vi uddrage følgende Karakteristik af Formationen: En- eller fleraarige Halofyter, hvoraf nogle enkelte er Dværgbuske, ingen eller meget faa Buske (*Tamarix*) og slet ingen Træer, vokser overordentlig spredt paa en meget saltholdig Jordbund. Der er intet Foraarsflor, men alle Planterne vegeterer Sommeren igennem eller i alt Fald langt ind i denne. Dette sidste betragter jeg som Hovedadskillelsesmærke overfor Lerørkenen.

Formationen svarer hverken til GRISEBACH's Saltsteppe eller BORSZCZOW's Saltørken, som begge delvis dækker Lerørken. Det ses f. Eks. ogsaa deraf, at begge Forfattere nævner Træer og Buske som Bestanddele af Vegetationen.

Kapitel 7.

Lerørkenernes Formation.

Som Lerørken betegnes Strækninger, hvis Bund er Ler og ikke indeholder saa mange Salte, at de i væsentlig Grad kommer frem paa Jordoverfladen. Begrebet falder delvis sammen med „Lerørkenernes Omraade“ hos BORSZCZOW, men en Del af hans Saltørken hører ogsaa hertil. Af ANTONOWS Formationer hører „Løssteppen“ hertil, og ligesaa „Lerørkenen“ med Fradrag af Saltstederne, som her regnes til den foregaaende Formation.

Lerørkener er efter alt at dømme meget udbredte i Transkaspiens

Lavland (smlg. BORSZCZOW, ovenfor p. 21 og ANTONOW, p. 27), og ifølge RICHTHOFEN er de „Centralasiens egentlige normale Steppe“.

Lerørkenernes Bund adskiller sig fra Saltørkenernes ved deres større Tørhed. Naar disse to Formationer findes ved Siden af hinanden, indtager Saltørkenen altid de dybeste Partier. Det salte Grundvand kan ikke diffundere op til Lerørkenens Overflade, derfor udskilles der ingen eller kun lidt Salt der. Man maa erindre, at Grundvand i Ørkenen næsten altid er salt, Ferskvand findes kun som underjordisk rindende Vand, der har udvasket Saltet af de vandførende Lag (BAER 1856 p. 47).

Det Ler, der danner Ørkenens Overflade, er i de sydlige Egne gerne Løss. Rent tæt Ler (aralokaspiriske Dannelser?) skal ogsaa forekomme i Lerørkenen (BORSZCZOW, se S. 21) men saadant har jeg ikke set.

Løss er fintsandet, det kan indeholde ligesaa meget Sand som Ler (endog mere), og det er ofte ogsaa glimmerholdigt (OBRUTSHEW, cit. af RADDE 1899 p. 19). Det er endvidere ulagdelt, kalkrigt, meget porøst og ganske stenfrit. For Plantevækst er Løss en meget frugtbar Jord, naar der er Vand tilstede. Under den findes, gerne i 20—30 Fods Dybde, Sandlag, som afveksler med tynde gipsførende Lerlag.

Paa Grund af sin porøse Struktur opsuger Løss let Vand, men da det i selve Jordoverfladen gerne er solidt, er det her kun i ringe Grad vandsugende. Følgen heraf er, at Nedbørens Vand let løber af, eller det bliver staaende og fordamper. Hertil kommer, at da Løss har en stor Vandkapacitet, (59,9 pCt. af Tørvægt, CLEMENTS), holder de øvre Lag fast paa det opsugede Vand, som saaledes ikke kommer ned i Dybet og derfor er udsat for snart at fordampe igen¹⁾. Ifølge WYSOTZKI (cit. af RAMANN p. 402) findes der under det „levende“ Lag, som indeholder Nedbørens Vand, et „dødt“ Lag med uforandret Vandindhold, under dette kommer det grundvandholdige Lag og derpaa Grundvandet (hvis der er noget). Løss er derfor ikke gunstigt for Trævækst, fordi det modvirker, at Vandet kommer dybt ned, hvor Trærødderne kan finde det (smlg. ovenfor S. 41).

Det er ogsaa af Betydning, at Løss som en temmelig finkornet Jordart holder fast paa Vandet saaledes, at Planterødderne kun kan optage en forholdsvis ringe Procentdel deraf. Det er den

¹⁾ KOSTYTSCHOFF p. 113, ISMAILSKY p. 24, RAMANN 1905 p. 415.

for Planterne tilgængelige Procentdel, som CLEMENTS kalder Chresard, i Modsætning til Echard, den Del, som tilbageholdes af Jordbunden, og som Rødderne ikke kan optage, selv om Planten visner. Ifølge CLEMENTS (S. 31) kan Løss optage 59,3 pCt. Vand (af sin Tørvægt), og af disse er 49,2 pCt. Chresard, 10,1 pCt. Echard.

For Ler angiver CLEMENTS 9,3 pCt. Echard, SACHS giver 8 pCt. (Vorlesungen 2. Aufl. p. 239). Sand kan optage langt mindre Vand, men til Gengæld er næsten alt Vandet tilgængeligt for Planterne: Echard er meget lille. (Smlg. E. GAIN 1895).

Løssens Kapillaritet er betydelig. Hvor der findes Grundvand, vil det derfor kunne løfte det højere op end Sand, selv om Bevægelsen vil være langsommere. Dette vil paa den ene Side kunne bringe dybere liggende Vand indenfor kortere Rødders Rækkevidde, men paa den anden Side befordre Fordampningen af Grundvandet i Løss i Forhold til det i Sand.

Fra Overfladen af Løss vil der — fordi det er glat og fin-kornet — ogsaa fordampe mere Vand end fra en Sandoverflade. (RAMANN p. 262). Hertil bidrager ogsaa stærkt, at Løssen har en mørk Farve og derfor ophedes stærkt af Solen. MIDDENDORFF meddeler følgende Jordoverfladetemperaturer paa en solklar Dag i Maj: paa Løss 62°, paa en hvid Saltskorpe 45°. Saltskorpens lavere Temperatur skyldes baade Fordampning og Tilbagestraaling.

Som man ser, er Løss under tørre Forhold ligesaa ugunstig for Plantevækst, som den er gunstig, naar der er Vand nok tilstede.

Som vi har set (p. 13), falder Nedbørsmaximum for de Egne, vi behandler, i Vinter eller Foraars, medens Sommeren er saa godt som regnløs, men meget varm. De Lerørken-Planter, der i vegetationen Tilstand overlever Sommeren, kan ikke have nok i den ringe Del af Foraarsrets ikke store Regnmængde, som bliver i Lerjorden. Disse Planter, Sommerplanterne, maa derfor dække deres Vandbehov fra det salte Grundvand. I Overensstemmelse hermed er de i de egentlige tørre Lerørken, hvor ikke Bjærges Nærhed gør Forholdene særlig gunstige, næsten alle Halofyter. Især er der mange Chenopodiaceer imellem dem, baade en- og flerskaarige. Disse Planter dør eller gaar i Hvile først om Efteraaret. SCHIMPER kalder saadanne Planter for „Grundvandsplanter“.

En anden Gruppe af Planter dækker deres Vandbehov fra Vinterens og Foraars Nedbør, det Smeltevand og Regnvand, som er opmagasineret i de øvre Jordlag. Naar den tørre varme Tid

kommer (i Maj—Juni), fordampes det meste tilgængelige Vand (Chresard) fra disse Jordlag, som derved bliver meget tørre. Hertil kommer, at det Vand, som bliver tilbage, inddampes til alt større Saltkoncentration (BERNATSKY S. 209), og endelig er de Planter, der lever af Vandet i de øvre Jordlag — Foraarsplanterne — ikke eller kun i ringe Grad xerofilt byggede, saa at den stigende Varme snart faar dem til at visne. Men inden dette sker, er de færdige med deres Udvikling og har kastet deres Frø. De fleste af Foraarsplanterne er enaarige eller efemere, som VOLKENS kalder dem, men der er iblandt dem ogsaa nogle Løgplanter og andre Stauder, især paa de mere gunstige Lokalteter. Disse Stauder gaar altsaa i Hvile, naar Sommeren kommer, og kun om Foraaret assimilerer og blomstrer de.

Denne Forskel mellem en Foraarsvegetation og en Sommervegetation har længe været kendt for mange Ørkener og Stepper. (Iøvrigt findes den, om end maaske mindre udpræget, i hele det varmt tempererede Vinterregnsomraade). Allerede GRISEBACH (1872 I p. 449) nævner *Artemisia* som en af de faa „Stauder“, der overlever Sommeren vegeterende, og han nævner ogsaa, at de fleste enaarige Planter dør hurtigt i Foraarets Løb, medens dog nogle annuelle Chenopodiaceer overlever Sommeren og blomstrer i Høst. Disse besejres først af Frosten. — For den sydrussiske Steppe er Foraarsfloraen bl. a. skildret af GRUNER og af TANFILJEW, for Ægypten af VOLKENS, og for Ørkenomraadet i det vestlige Nordamerika bl. a. af MC. DOUGAL og af THORNER. Her er der endogsaa to Maxima af efemere Planter, svarende til Vinterens og Sommerens to Regntider.

Den transkaspiske Lerørken vil vi begynde med at beskrive i Foraars-Aspekt, og bagefter vil det blive forsøgt at udkaste et Billede af det triste Sommer- og Høst-Aspekt.

Iøvrigt er det ikke blot Lerørkenerne men ogsaa visse Former af Sandørkenen, der har disse to Aspekter; ogsaa her findes der nogle Steder en hurtigt henvisnende Foraarsvegetation. Herom henvises til Kapitel 9.

Lerørkenens Foraarsflor udvikles rigest og smukkest ved Foden af Bjærgene, f. Eks. Kopet Dagh, det vestlige Thian-Shan. Paa saadanne Steder er Vandmængden større end ude paa Sletten, og dette betinger allerede en rigere Vegetation af Foraarsplanter. Hertil kommer, at der ved Bjærgenes Fod ofte findes dyrket Land, og Ukrudsplanter herfra og Vækster fra de nærliggende Bjærg-

skraaninger blander sig med Ørkenens Planter (KORSHINSKY, se ovenfor S. 31). Saadanne rigt bevoksede Ørkener kalder TANFILJEW Løss-Ørken Steppe (Betegnelsen er vanskelig at oversætte fra russisk!). I det følgende vil de blive betegnede som Halvørkener.

Det er en slig Egn, som ovenfor (S. 37) blev hastigt skitseret. Om Foraaret ligner den unægtelig ikke en Ørken; — naar man ser ud over dette Blomsterhav, faar man et overvældende Indtryk af Rigdom, Kraft og Frodighed. Ved nøjere Undersøgelse kommer man dog paa Spor efter Ørkennaturen.

Planterne danner intet tæt Tæppe over Jorden, eller hvor de gør det, er det kun pletvis, og pletvis er Jorden ogsaa helt nøgen, især hvor Salte er krystalliseret op og ved et let og tyndt, støvet Overtræk farver Jorden graalig. Dernæst finder man imellem alle de saftige blomstrende Planter her en graa *Artemisia*, der en næsten bladløs, lav *Chenopodiace*-Busk; de er endnu langt tilbage i deres Udvikling, og man forstaar, at de venter paa en anden Tid. — Og enkelte Steder ligger der smaa Flyvesandsstrækninger, omgivne til alle Sider af den blomsterbestrøede Flade, de er nøgne eller bevoksede med spredte, stride Græstotter eller lave, graa Buske.

I det følgende gives en Fortegnelse over Plantearter, som blomstrer i Foraaret i Halvørkenen, tillige med en kort Oversigt over de Træk, de har fælles.

En Hovedbestanddel af Vegetationen danner Græsserne, og af disse er *Poa bulbosa* uden Sammenligning den vigtigste; den og (den mere betydningsløse) *Hordeum secalinum* er de eneste fleraarige Græsser. *Poa bulbosa*'s Stængler er som bekendt løgformet opsvulmet ved Grunden, og de overlevende Knopper er her godt beskyttede baade imod Tørke og imod Kulde. Jeg har altid fundet Toppen vivipar. Andre Græsser, der spiller en Rolle er: *Apera interrupta*, *Trisetum Gaudinianum*, *Festuca ciliata*, *Nardurus tenuifolius*, *Koeleria phleoides*, *Triticum Aegilops* og *orientale*, *Agropyrum squarrosum*, *Schismus minutus*, *Bromus tectorum*, *oxyodon* og *Danthoniae*, *Hordeum crinitum* og *secalinum*, *Boissiera bromoides*. Alle disse Græsser er enaarige, temmelig lavvoksne, knap fodhøje, og har flade Blade.

Blandt de „blomstrende“ Urter findes en Mængde enaarige. Valmuerne falder først i Øjnene: *Roemeria rhoeadiiflora*, *Papaver arenarium* og *pavoninum*. Der er dernæst en Mængde Cruciferer:

Malcolmia africana og *Bungei*, *Alyssum marginatum* og *linifolium*, *Sisymbrium*-arter, *Goldbachia laevigata*, *Leptaleum filifolium*, *Cryptospora falcata*, *Euclidium syriacum*, *Chorispora tenella*, — Boragineer: *Anchusa hispida*, *Arnebia linearifolia*, *Asperugo procumbens*, *Lappula*-arter, *Heliotropium europaeum*, *Onosma hispidum*, *Nonnea picta*, — Umbelliferer: *Aphanopleura capillifolia*, *Carum confusum* og *turkestanicum*, *Caucalis leptophylla*, — Labiater: *Hypogomphia turkestanica*, *Lallemantia Royleana*, *Ziziphora tenuior*.



Fig. 4. Halvørken ved Chawast NØ for Samarkand. I Forgrunden halvvisne Bladrosetter af *Ferula Asa foetida*. *Artemisia* sp. danner iøvrigt Hovedmængden, desuden findes *Poa bulbosa*, *Haplophyllum lasianthum*, *Carum turkestanicum*, *Eremostachys labiosa*. Maj.

Følgende er Eksempler af forskellige Familier paa hyppigt iagttagne enaarige Planter: *Spinacia tetrandra*, *Koelpinia linearis*, *Matricaria lamellata*, *Ceratocephalus falcatus*, *Hypocoum pendulum* og *trilobum*, *Trigonella monantha* og *longiflora*, *Euphorbia pygmaea*, *Galium tricornae*, *Delphinium rugulosum* og *persicum*, *Nigella integrifolia*, *Astragalus filicaulis* og *campylotrichus*, *Plantago lachnantha*, *Tribulus terrestris*.

Hist og her findes pletvis den stivhaarede Chenopodiace *Halocharis hispida*, eller *Bassia sedoides*, og ofte ved Saltpletter vokser den meget lille, sukkulente *Tetradiclis tenella*.

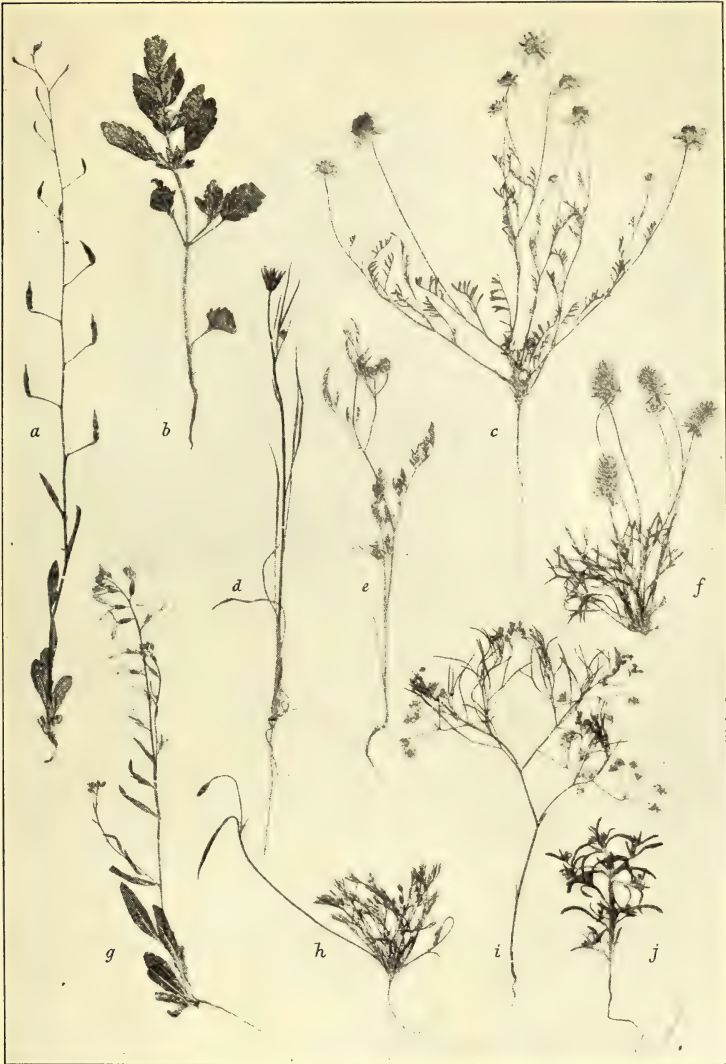


Fig. 5. Forskellige efemere Planter fra Lerørken: a, *Goldbachia laevigata*. b, *Lallemantia Royleana*. c, *Matricaria lamellata*. d, *Koepinia linearis*. e, *Caucalis leptophylla*. f, *Ceratocephalus orthoceras*. g, *Malcolmia Bungei*. h, *Hypocoum pendulum*. i, *Acanthopleura capillifolia*. j, *Lappula spinocarpus*.

Blandt Stauder, som blomstrer om Foraaret, kan mærkes en smuk rød *Tulipa sp.*, den blaablomstrede *Ixilirion Pallasii*, *Al-lium Tschulpias, tataricum* og flere Arter, *Gagea reticulata*, Knoldgeofyterne *Geranium tuberosum* og *Leontice incerta*, endvidere *Iris*



Fig. 6. Efemere og fleraarige Foraarsplanter fra Lerørken: a, *Delphinium persicum*. b, *Valerianella turkestanica*. c, *Spinacia tetrandra* ♀. d, *Gentiana Olivieri*. e, *Andrachne telephioides*. f, *Plantago lachmantha*. g, *Geranium tuberosum*.

caucasica, *falcifolia* o. fl. — *Eremostachys labiosa* (Fig. 7), en fodhøj Labiat med smukt, acanthuslignende Løv og store lyse Blomster, er nogle Steder saa almindelig, at den grønne Græsflade er helt lysplettet deraf. Den har Rodknolde og er en Jordskorpeplante, ligesom *Ferula Asa foetida*. Ogsaa denne dominerer over store Stræk-



Fig. 7. *Eremostachys labiosa*. Maj.

ninger, nogle Steder ved sine store hvidgule Skærmbkomplekser, der er hævede en Meter eller mere over Jorden, andre Steder kun ved Rosetter af store, snitdelte Blade, som allerede i Slutningen af Maj bliver gule. Planten har Rodknolde og et tykt Rhizom.

Rheum tataricum ses nogle Steder at brede sine mægtige, meterbrede, bulede Blade ud over Jorden. Jeg har ikke set den

blomstre, men at dømme efter et Billede, offentliggjort af TANFILJEW (1903 p. 390) er Blomsterstanden stærkt grenet og temmelig lav. Bladene er allerede midt i Maj godt paa Vej til at blive gule.

Andre Jordskorpeplanter, som findes i Halvørkenen om For-aaret er: *Astragalus Alopecias* med kraftige nedliggende Skud, som bærer mangefinnede sølvhvide Blade og tætte gule Blomsterhoveder, *A. sogdianus*, *macronyx*, hvis gule Blomster sidder paa korte Stilke ved Grunden af de lange Blade, *A. mucidus*, *flexus*, *orbiculatus*, *Petunnikowi* o. fl. Arter, *Solenanthus petiolaris*, *Gentiana Olivieri*. nogle *Scorzonera*-Arter med Rodknolde, *Taraxacum* sp. *Dianthus crinitus* og *angulatus*, *Ranunculus Sewerzowi*, *oxyspermus* og flere Arter, *Haplophyllum lasianthum*, *Lepidium Draba*, *Andrachne telephoides*, *Onosma hispidum*, *Achillea micrantha*, *Cachrys didyma* *Carex stenophylla* var. *desertorum*, Arter af *Carum*, *Peucedanum*, *Tragopogon* o. fl. Hist og her ses de ranke blaa Blomsterstande af den snyltende *Orobanch amoena*.

Alle de nu nævnte Planter hører altsaa til Foraarsplanterne. Der er baade enaarige og fleraarige, om end de første er i Overtal. De fleraarige er enten Løgplanter, Knoldgeofyter eller Jordskorpeplanter; Rhizomgeofyter synes — med Undtagelse af *Carex stenophylla*, der oftest er en Sandplante — ikke at findes, og den stive Lerjord vilde ogsaa kun passe dem daarligt.

Alle disse Foraarsplanter har, med Undtagelse af *Ferula Asa foetida*, en Højde af ganske faa til omtrent 30 cm, og det er gennemgaaende bløde, bøjelige og oprette Urter uden udpræget xerofil Bygning (Se Fig. 5, 6, 7). Det er desuden et hyppigt Træk, at Bladene eller Bladafsnittene er smalle, linjeformede eller undertiden traadformede* (*Leptaleum*, *Euphorbia pygmaea*, *Valerianella*, *Koelpinia*, *Caucalis*, *Aphanopleura*, *Carum confusum*, *Peucedanum* o. fl.), og dertil i Regelen haarede. *Astragalus*-Arterne har mangefinnede Blade, *A. mucidus* har saaledes ca. 20 Par Smaablade, *A. macronyx* ca. 30.

Planter med bredere, ovale eller ægdannede Blade er færre, f. Eks. *Euclidium syriacum*, *Malcolmia africana*, *Goldbachia laevigata*. Bladpladerne er hos de fleste dun- eller børstehaarede, hos *Alyssum marginatum* og flere Cruciferer findes Stjernehaar. Tornede er *Cousinia* og *Galium tricorne*. Helt eller næsten glatte Planter findes der ogsaa en Del af, f. Eks. *Koelpinia*, *Trigonella*, *Valerianella*, *Aphanopleura*, *Peucedanum*, *Goldbachia*, *Spinacia*, *Hypecoum*.

Oprette og korte Stængler er som sagt det almindelige. At der dog findes endel Planter med nedliggende Stængler (f. Eks. *Arnebia decumbens*, *Trigonella*, *Galium*, *Leptaleum filifolium*, *Andrachne telephioides*) er i Overensstemmelse med, at Vegetationen ikke er tæt: imellem Planterne er der baade Plads og Lys for nedliggende Stængler. Disse slaar vistnok aldrig Rod; der findes ingen overjordiske Udløbere, saa lidt som underjordiske.

Der findes nogle faa Rosetplanter, saavel imellem de enaarige som mellem de perenne. Enaarige Rosetplanter er f. Eks. *Hypocoum*, *Plantago lachnantha*, *Ceratocephalus*, fleraarige er: *Taraxacum*, *Gentiana Olivieri*. Men der er flere Halvrosetplanter (RAUNKJÆR 1905 p. 390), d. v. s. Planter, hvis fleste og kraftigste Blade staar ved Grunden af Stængelen: *Ranunculus oxyspermus* og *Sewerzowi*, *Eremostachys*, *Astragalus macronyx* og *sogdianum*, *Cachrys didyma*, hvortil kan føjes endel efemere: *Malcolmia Bungei* og *africanum*, *Sisymbrium pumilum*, *Goldbachia laevigata*.

Ogsaa Tilstedeværelsen af Roset- og Halvrosetplanter stemmer overens med, at Plantedækket ikke er tæt, thi en tæt Vegetation vil begunstige Planter med langeddede Skud og højtsiddende Blade.

Hvad det florale angaar, synes smaa Blomster at være hyppigere end store og hvide og gule at være hyppigere end blaa og røde, selv om de røde Arter, især Valmuerne og Tulipanerne, ved deres massevisse Optræden ofte dominerer.

For at give et Begreb om Forskellighederne i Halvørkenens Foraarsvegetation meddeler jeg nedenfor et Par Eksempler, Plantelister optagne paa bestemte Steder.

1. Ved Bami vest for Askhabad. 24. April. *Poa bulbosa*, *Roemeria rhoeadiflora* og en rød *Tulipa* sp. dominerer. Desuden fandtes her: *Asperugo procumbens*, *Euclidium syriacum*, *Malcolmia africana*, *Myosotis* sp., *Hypocoum trilobum*, *Spinacia tetrandra*, *Ixilirion tataricum*, *Iris caucasica*, *Lepidium Draba* og *perfoliatum*, *Trigonella monantha*, *Sisymbrium Sophia* og *pannonicum*, *Koelpinia linearis*, *Matricaria lamellata*, *Papaver arenarium*, *Anagallis* sp. og enkelte graa Artemisier. Ved et Hus var der Pilebuske med Rakler, uden Blade.

2. Nord for Dshisak, ved Foden af Vest-Thianshan. 7. Maj. *Poa bulbosa* og en graa, stærkt duftende *Artemisia* udgør nogle Steder hele Vegetationen.

3. Andre Steder (ved Balan Hur) var den langt rigere, her vokser foruden *Poa*, Valmuer og Tulipaner: *Ixilirion Pallasii*, *Carex stenophylla*, *Malcolmia Bungei*, *Cryptospora falcata*, *Euphorbia pygmaea*, *Leptaleum filifolium*, *Astragalus sogdianus*, *macronyx*, *mucidus*, *Solenanthus petiolaris*, *Gentiana Olivieri*, *Eremostachys labiosa*, *Ranunculus Sewerzowi*.

I den egentlige Lerørken, der er tørrere end Halvørkenen, har jeg ikke haft Lejlighed til at se Foraarsvegetationen. At der dog ogsaa her forekommer efemere Arter, kan vides fra BASINER, BORSZCZOW (se ovenfor S. 22) og RADDE. Efter sidstnævnte Forfatter (1899, p. 95) gengives følgende Beskrivelse af en Egn nær det kaspiske Havs Østkyst, besøgt den 28. April:

„Ist diese Sandzone passiert, so kommt man, direkt nach N. wendend, auf festerem Lehm, zum Teil mit Salzgründen und in die elendeste Salsola- und Artemisien-Steppe, oder besser gesagt: Wüste“. Og senere følger: „Die arme Flora bietet immer dasselbe, im Ganzen kann man hier kaum 15 Arten finden. *Gagea reticulata* steht in Samen, ³*Hordeum murinum*, *Boissiera bromoides*, dieselbe Kamille, dieselbe *Allium* wie bei Tschikisljar, *Ceratocephalus falcatus*, *Geranium oxyrhynchum*, *Plantago arenaria* W. K. und die gelbbraune langbehaarte *Kochia scoparia* im Jugendzustande, sowie der schöne *Astragalus macrotropis* wurden hier gesammelt. Alles das miserabel, nur ein Paar Zoll hoch, eine *Stalice*, die jetzt schon blüht, *Salsolen* und *Artemisien* nur strichweise häufig. Man vergesse nicht dass diese Zeit für die hiesige Flora die Glanzperiode ist, Ende Mai ist alles mit Ausnahme von *Salsola* und *Artemisien* todt. Es giebt zwar an einigen wenigen Stellen Vertiefungen grösseren Umfangs, die infolge geringer Feuchtigkeit etwas besser bewachsen sind, aber nirgends sieht man den Versuch einen schwächlichen Rasen zu bilden, es fehlen sogar die Sand-*Carices*. In solchen Vertiefungen konnten *Lepidium Draba* und hier und da als Seltenheit *Lep. perfoliatum* existieren.“

Sammenholder man dette med de fra BASINER og BORSZCZOW stammende Angivelser, vil man se, at Forskellen mellem Halvørkenen og den egentlige Lerørken er en Forskel i Tørhedsgrad og med Hensyn til Foraarsvegetationen i dennes Kvantitet. Efemere Arter og Foraarsstauder forekommer begge Steder. Da Sommer- og Efteraarsvegetationen i de to Ørkenformer er overensstemmende, er der ingen Grund til, som ANTONOW har gjort, at skelne mellem „Ler-Ørken“ og „Løss-Steppe“.

Allerede omkring Midten af Maj begynder Halvørkenen at blive gullig, ja mange Foraarsplanter har allerede kastet deres Frø i April. Henimod Slutningen af Maj er saa godt som alle ikke xerofilt byggede Planter visne eller stærkt i Færd dermed, og Sommerplanterne bliver iøjnefaldende paa Foraarsplanternes Bekostning. Billedet (Fig. 4) viser de krøllede visne gule Bladrosetter af *Ferula Asa foetida* og mange graa *Artemisia*-Buske, som endnu ikke er i Blomst. Jordoverfladen var paa dette Sted revnet af Tørke, men i 7 cm Dybde var Løssen endnu mørk af Fugtighed. Det synes altsaa snarere at være Luftens end Jordens Tørhed, der gør Ende paa Foraarsvegetationen.

Noget ind i Juni er det, der er tilbage af Foraarsplanterne, saa tørt, at det brister og falder sammen ved Berøring. Det er derfor snart borte, og da er Halvørkenen en Helørken og er ganske lig den egentlige Lerørken. I det følgende behandles derfor de to Ørkenformer sammen under det sidstnævnte Navn.

Jordfladen er nogle Steder fuldstændig nøgen, men det almindelige er, at den er plettet af spredt voksende Sommerplanter. Af disse finder man gjerne paa hver Lokalitet kun en enkelt eller nogle ganske faa Arter, som saa skifter fra Sted til Sted. Stort er Antallet af Sommerarter ikke, og vi vil hurtigt kunne faa et Overblik over dem.

Sommervegetationen udgøres ofte alene af *Artemisia*, Borszczow angiver Arterne *A. fragans* og *monogyna*, medens Eksemplarer, jeg har bragt hjem, er blevne bestemte som *A. herba alba*. I alle Tilfælde er det Arter, som staar *A. maritima* nær: sølvhvide Halvbuske, stærkt grenede forneden og duftende. En saadan Bevoksning (en „Wermuthsteppe“) ses paa Billedet Fig. 4, og den kan være ensformet over vide Strækninger.

Andre Steder er *Salsola rigida* Hovedarten. Den er en Mellemting mellem en Busk og en Halvbusk, halvmeterhøj, af et tørt og pindet Udseende, i Reglen med mange døde Grene. Den bærer stive cylindriske Blade. Til ganske samme Type hører *Haloxylon Ammodendron*, *Salsola Arbuscula* (Fig. 12 og 38), *subaphylla* og *verrucosa*, naar disse Arter vokser i Lerørken, medens de i Sandørken har et helt andet Udseende. Lave Buske af bladløse *Ephedra alata*, *Calligonum*-Arter og af den sukkulente, saltudskillende *Reaumuria oxiana* er af en lignende Type. *Smirnowia turkestanica* og forskellige *Astragalus*-Arter (*A. Ammodendron*, *paucijugus*, *unifolius*) er indtil meterhøje Buske med oppustede Bælge og svagt udviklet

Bladhang. *Smirnowia* har enkelte smaa kredsrunder Blade, og *Astragalus*-Arterne har smaa og hurtigt affaldende Smaablade og persisterende Bladrhachis.

Paa Steder, hvor Grundvandet ikke er for langt borte (f. Eks. i Nærheden af Oaser eller Floder), kan man især finde følgende Buske: Frisk grønne eller graalige Tamarisker, den smalbladede men forholdsvis rigt beløvede *Nitraria Schoberi*, *Halimodendron argenteum*, en sølvbladet og tornet Leguminos-Busk med store, oppustede Bælge, *Halostachys caspica* og *Halocnemum strobilaceum*, begge Buske med Salicornia-Skud, samt (ogsaa paa meget tørre Steder?) *Prosopis Stephanianum*, en lav, mimoseagtig Busk med finnede Blade. *Lycium ruthenicum*, den bredbladede *Capparis spinosa* og den tornede Rosacé *Hulthemia berberifolia* (om disse to ved jeg ikke med Sikkerhed, at de vegeterer om Sommeren), endvidere *Frankenia hirsuta*, *Heliotropium dasycarpum*, *Statice suffruticosa*, *Alhagi Camelorum*, alle betragtede som Halvbuske, findes ogsaa nærmest paa de mere gunstige Lokalteter ligesom Stauderne *Peganum Harmala*, *Zygophyllum Eichwaldii*, *Pluchea caspica*, *Inula caspica*, *Dodartia orientalis* (bladløs) og *Cressa cretica*, en tæt beløvet Convolvulacé med graa, saltudskillende Blade.

Til den tørre Lerørkens Sommerplanter hører endnu Chamæfyterne¹⁾ *Anabasis aphylla* og *salsa*, *Arthrophytum subulifolium*, *Nanophytum erinaceum* og *Noaea spinosissima*, alle bladløse eller tornbladede, lave Halvbuske, endvidere *Anabasis eriopoda*, en bladløs Hemikryptofyt¹⁾, og endelig en Række enaarige Planter.

Til disse hører *Frankenia pulverulenta*, *Crozophora gracilis*, en lav Euphorbiacé med flade, stærkt haarede Blade, *Carduus tenuiflorus*, den duftende *Lachnophyllum gossypinum*, en Composité, som er Halvrosetplante og endnu maaske nogle faa Arter, som ikke er Chenopodiaceer. Til den nævnte Familie hører langt den største Del af de enaarige Sommerplanter. De er næsten alle sukkulente. Blandt dem kan adskilles forskellige Typer. Den første er Tornbladsukkulenternes Type, hvis Repræsentanter (*Salsola Kali*, *sogdiana* (Fig. 76), *aperta*, *Androssowii*) har tornspidse Blade med Vandvæv i Midten. Den anden er de tornløse Bladsukkulenternes Type (*Salsola crassa*, *lanata*, Arter af *Halanthium*, *Halimocnemis macranthera*, *pilosa* (Fig. 77) og *villosa*, *Piptoptera turkestanica*, *Sueda* o. fl.). Disse Planter har sukkulente, cylindriske, tornløse,

¹⁾ Se Kapitel 12.

ofte haarede Blade, som vedbliver at være det vigtigste Assimilationsorgan. Den tredje Type vil jeg kalde Højbladsukkulenterne. De er karakteriserede ved et tydeligt Vand-Deplacement (BURGERSTEIN, MESCHAYEFF), d. v. s. derved at Planterne selv forærer nogle Organer for at holde andre oppe, og i dette Tilfælde er det de egentlige Løvblade, som tømmes for Vand og visner, medens Planterne koncentrerer deres Kraft paa Blomsterstanden. I denne sidder hver Blomst indesluttet i sine tre skeformede Højblade: Støttebladet og de to Forblade. Disse tre er meget sukkulente, de er paa deres Ydersider forsynede med Grønvæv, og det er dem (og i ringere Grad Stænglerne) der vikarierer for Løvbladene som Assimilationsorganer. Desuden maa de virke beskyttende for Blomsterne, som sidder fast indeklemte imellem dem (se Fig. 8).

Til Højbladsukkulenterne hører *Salsola incanescens*, *spissa* og *sclerantha*, *Halimocnemis Karelini*.

Disse Arter viser det nævnte Forhold saa tydeligt, at det hos dem næppe er muligt hen paa Sommeren at finde et eneste Løvblad. Hele Planten er besat med smaa kugleformede Legemer (Blomsterne med deres Højblade), hvad der giver den et ganske ejendommeligt Udseende (Fig. 8). Kødfulde Højblade omkring Blomsten er iøvrigt ogsaa hos de andre Typer en meget udbredt Karakter, men naar Løvbladene er tilstede, faar Planten et andet Udseende.

I Tilslutning til Højbladsukkulenterne kan nævnes *Ceratocarpus arenarius*, mange Steder hyppig i Lerørkenen. Dens flade, tornede, ikke kødfulde Blade mister i Sommerens Løb alt Bladkødet og reduceres til Torne, og Assimilationsarbejdet overtages af de to sammenvoksede, ligeledes tornede Forblade. Hele Planten danner en tornet Kugle paa indtil ca. 30 cm Diameter og af graa Farve (se Fig. 66).

Til Sommerplanterne maa endelig regnes en rød Lichen, *Lecidea decipiens*, som nogle Steder vokser almindeligt paa Løssens Overflade.

Med Hensyn til Sommerfanerogamernes Bygning henvises til Kap. 13, hvor de forskellige Typer af Ørkenplanter vil findes beskrevne. Her skal blot fremhæves deres vigtigste Træk. De Arter, der vokser paa de gunstigste Lokalteter, hvor Grundvandet ikke er for langt nede, er for største Delen dem, der har det forholdsvis rigeste Løvværk: *Tamarix*, *Halimodendron*, *Prosopis*, *Peganum*, *Zygophyllum*, *Pluchea*, *Inula*, *Alhagi* har alle tydelige, grønne

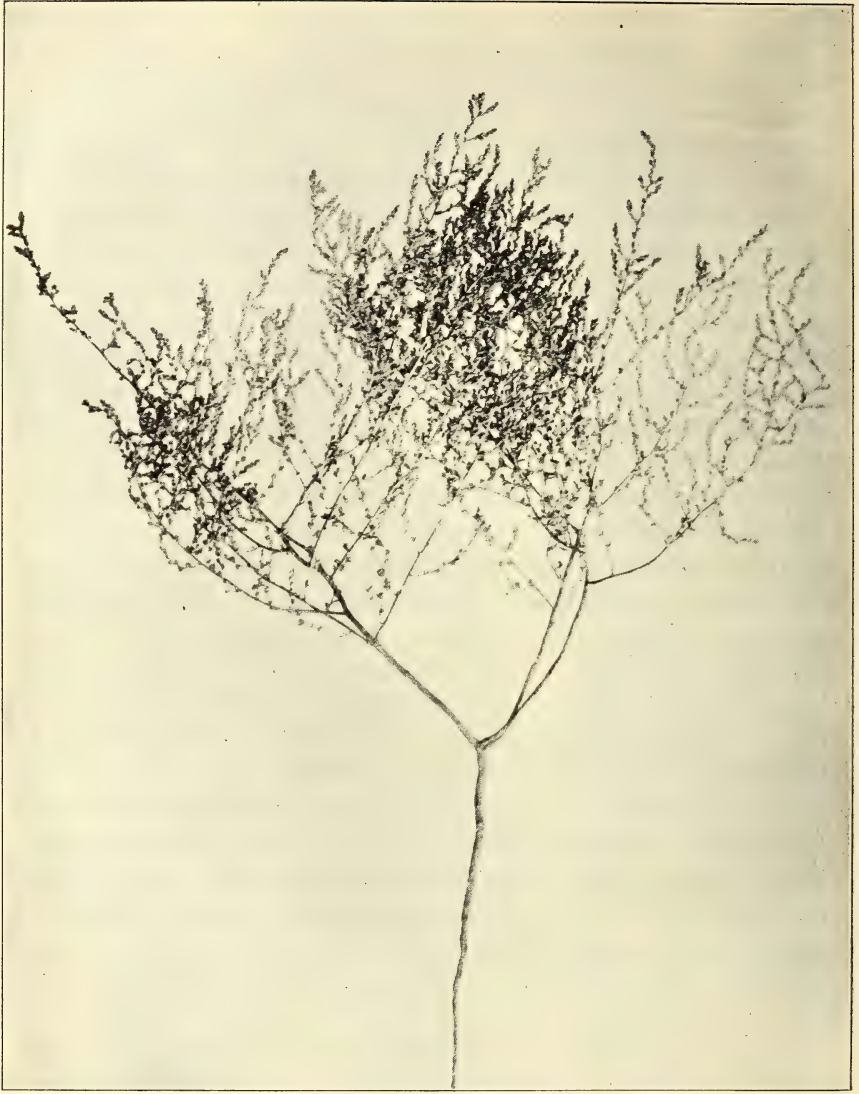


Fig. 8. *Salsola spissa*, en eenaarig Højbladsukkulent. Juni.

Blade, som undtagen hos *Tamarix* er flade. Noget rigt Løvværk har dog ingen af dem, og hos ingen af dem dækker dette Stængelen. Hos *Alhagi* bliver kun de ældste Blade staaende, saa at Skuddene opadtil viser sig som bladløse, tornede Grene.

Den tørre Ørkens Planter er dels Sukkulenter, Højbladsukkulenter eller Bladsukkulenter, til hvilke sidste ogsaa hører *Salsola*

Arbuscula, *subaphylla rigida* og *verrucosa*, *Reaumuria*, dels bladløse Stængelsukkulenter, som *Haloxyton*, *Anabasis* og *Calligonum*, og dels løvfældende Buske, som *Astragalus*-Arterne, hvor andre Organer overtager Assimilationsarbejdet, dels endelig Planter med haarklædte smalle Bladflige (*Artemisia*). Alle Arterne fra den tørre Lerørken har et stærkt xerofilt Præg, mange dertil et halofilt (cylindriske Assimilationsorganer med Vandvæv i Midten), men iøvrigt kan det i et Tilfælde som det foreliggende være vanskeligt — eller maaske er det umuligt — at skelne mellem det xerofile og det specielt halofile. Thi hvilke Bygningsforhold der skyldes Tørheden og hvilke Grundvandets Saltholdighed, kan kun bestemmes afgørende ved Forsøg.

Lerørkenens sædvanlige Udseende om Sommeren er dette: en flad eller svagt bølget Jordoverflade, brun og tør, hist og her med lette Saltopblomstringer, nogen eller klædt med spredte xerofile Planter, som er Urter eller Smaabuske, sjælden over en halv Meter høje. Særlig almindelige turde følgende være: *Saxaul*, *Salsola rigida*, *Artemisia*, *Halostachys* og *Halimodendron*. — I Lavninger findes der Saltørkener, som er hvide af Salt og bærer deres egen Vegetation, som er i nær Slægt med Lerørkenernes.

Lerørkenens Livsformer er disse: om Foraaret Mesofyter, efemere Planter og Stauder med kortlevende overjordiske Skud, og om Sommeren (skønt naturligvis ogsaa fremme om Foraaret) Xerofyter, som dels er Smaabuske og Halvbuske, dels Stauder og længe levende Enaarige.

Som ovenfor fremhævet ligger Forskellen mellem Lerørken og Saltørken navnlig i, at denne sidste mangler Foraarsaspektet.

Kapitel 8.

Stenørkenernes Formation.

ANTONOW har (se ovenfor S. 29) opstillet en Formation, som han kalder „Forbjærge- eller Stensteppe“, og som skal være karakteriseret af en særlig Flora. Om denne Formation, som efter den her benyttede Nomenklatur ikke kan kaldes Steppe, men maa hedde Ørken, med Hensyn til Livsformerne — der for os er de afgørende — er forskellig fra Lerørkenen, kan jeg ikke afgøre med Sikkerhed, fordi jeg har set saa lidt af Stenørkenen. Men det maa være rigtigst at holde adskilt, hvad man ikke med Sikkerhed kan forene, og derfor betragtes Stenørkenerne her som en særlig Formation.

Stenørkenernes Bund er enten Klippe eller Grus med Stene eller Konglomerat. Det Konglomeratlag, som ANTONOW nævner, er sandsynligvis det sædvanlige tertiære Konglomerat, hvis Stene er kittede sammen af en Løss-lignende Lerart. Saadanne Konglomerater er meget almindelige i Turkestan (WALTHER), baade ved Bjærgenes Fod og højt oppe i Bjærgdalene.

For saa vidt som Bindemidlet er Løss, gælder om Jordbunden her, hvad der ovenfor blev anført om Løss (S. 48). Dog gør Tilstedeværelsen af mange Sten Jordbunden endnu mindre gunstig for Plantevækst, idet Stenene forsinker Vandoptagelsen, nedsætter Kapillariteten og fremmer Varmeledningen i Jorden. Derimod virker de gunstigt ved at nedsætte Fordampningen fra Overfladen (RAMANN).

Med Hensyn til Vegetationen vil jeg indskrænke mig til at beskrive de vigtigste Lokalteter, jeg har set (alle om Sommeren undtagen een).

Ved Foden af Sultan Uis Dagh, en enlig Bjærgknode i Nærheden af Chiva (se Kortet), har jeg set en Ørken oversaaet med løse Skiferstumper og hist og her afbrudt af faststaaende Klippe. Ørkenen her maa omtrent svare til det, som VOLKENS kalder „Kieselwüste“, WALTER og MIDDENDORFF „Kieswüste“. Ligesom i Ægypten var Ørkenen her for største Delen plantetom. Kun i Lavninger og hvor Stenmængden syntes at være ringere, fandtes forskellige lave Halvbuske og Dværgbuske: *Salsola rigida*, *Artemisia herba alba*, *Capparis spinosa*, *Atraphaxis compacta* og *Haloxylon Ammodendron*, den sidste som lave Buske paa omtrent $1\frac{1}{2}$ m Højde. Mindre fremtrædende var: *Stellera Lessertii*, *Convolvulus fruticosus*, og *Halimocnemis macranthera* og *Anabasis eriopoda*, to udtalte Halofyter, den første enaarig, den anden Staude (Jordskorpeplante). MIDDENDORFF har i Ferghana fundet omtrent een Plante pr. Kvadratfod (l. c. p. 21). af Stenørken.

Bjærget selv, Sultan Uis Dagh (Sultan Baba-ne Dagh-e) bestod af grønlig Lerglimmerskifer i næsten lodrette Lag, ofte gennemtrukket med Kvarts. Overfladen var mange Steder dækket af Forvittringsprodukter, fint gult Ler og Skiferstumper med blank sortebrun Forvittringsoverflade. Alt var meget tørt, men der var flere tomme Bækkejer, som dog ikke var rigere bevoksede end det øvrige. Der fandtes følgende Planter, meget spredt: *Atraphaxis compacta*, *Salsola Arbuscula*, *Salsola rigida*, *Capparis spinosa*, *Artemisia sp.*, alle Dværg- eller Halvbuske, samt to visne enaarige

Planter, en Composité og *Lepidium persicum* (?), og endelig smaa under 1 m høje Træer af Saxaul.

Ved Kis-Kalá, et Bjærg med en Borgruin, sydligere paa Amu Darias højre Bred, har jeg set en Ørken med Bund af meget stenet Grus og Sand. For denne Bund var *Reaumuria fruticosa* karakteristisk, en lav Busk med tætstillede, meget smaa Blade, som er bedækkede med Saltkrystaller. Paa smaa opføgne Klitter voksede endel flere Arter, men disse kom kun enkeltvis ud paa den stenede Bund (se nedenfor Kapitel 11). Paa Stene fandtes følgende Lichener: *Sarcogyne perileuca*, *Placodium Paulsenii*, *Acarospora interrupta*. Ikke langt herfra, ved Dana Sher Kalá, var der en stenet Grusslette med yderst spredte Smaabuske af *Salsola rigida*, bag hvilke smaa Sandhøje havde samlet sig. Der var kun denne ene Planteart.

Ved Ak-Jar (ogsaa ved Amu Daria) var Jorden en bølget Slette af Løss med Lerskiferstumper og faststaaende Knolde af den samme Bjærgart. Spredte Planter med omtrent 3 Skridts indbyrdes Afstand: *Salsola rigida* og *Arbuscula*, *Reaumuria oxiana*, Saxaul, sjældent *Lycium ruthenicum*, alle Smaabuske under en halv Meter høje. Af Urter fandtes *Salsola carinata*, *Suaeda* sp. og *Lepidium obtusum*. Lavninger med stiv, revnet Lerbund var plantetomme eller bar enkelte Halofyter (*Halocnemum*, *Halimocnemis*).

Ved Pitnjak: en Grusslette med *Peganum Harmala*, *Convolvulus eremophilus* og *Anabasis salsa*, yderst spredte.

Ved Kisel-Yi, ligesom foregaaende syd for Chiwa: Haarde Lerbakker med mange hvide Sten, næsten ganske nøgne. Kun i Lavningerne var der spredte Planter: *Halimocnemis macranthera*, (enaarig Sommerplante med tykke Blade) *Salsola rigida*, smaa Saxaul-Buske, *Artemisia*, *Alhagi Camelorum*. Kun den sidste gik enkelte Steder et Stykke opad Bakkесiden.

I Nærheden af Andidshan (Ferghana) overlejlrede et omtrent fodykt Lag af meget stenet Løss Stenlag og Gruslag. Her voksede (27. Maj) højst meterhøje Tamarisker, *Alhagi Camelorum*, *Crambe orientalis* (?), den tornede og sølvhaarede Halvbusk *Convolvulus fruticosus*, *Echinops* sp., *Astragalus* sp. og flere; denne Lokaltet saa jeg kun meget flygtigt.

Jeg har vel set andre Lokalteter, hvor Jordbunden var faststaaende Klippe eller Sten, men den var da overlejret af Sand, delvis flygende, og da det paa disse Steder syntes mig, at det nær-

mest var Sandet, der prægede Vegetationen, tager jeg dem ikke med i denne Sammenhæng.

Af de faa ovenfor meddelte Iagttagelser synes det at fremgaa, at Stenørkenernes Vegetation er karakteriseret navnlig af xerofile Smaabuske og Halvbuske. Om der er Foraarsplanter, ved jeg ikke.

Følgende Plantearter har jeg kun fundet i Stenørken: *Convolvulus fruticosus*, *Stellera Lessertii*, *Reaumuria fruticosa* og *Atraphaxis compacta*, alle Dværgbuske eller Halvbuske med smaa og flade Blade. Følgende andre syntes at være almindelige i Stenørken, selv om de ogsaa findes i andre Formationer: *Reaumuria oxiana*, *Salsola rigida*, (en af de hyppigst fundne), *Arthrophytum subulifolium*, *Artemisia sp.* *Convolvulus eremophilus*, *Capparis spinosa*.

Kapitel 9.

Sandørkenernes Formation.

Denne Formations Bund er Sand, i hvert Fald paa Overfladen. Sandet er af forskellig Oprindelse og Alder, hvorom der har været Tale i Kapitel 2¹⁾, men disse Forskelligheder synes ikke at spille nogen større Rolle for Vegetationen (KORSHINSKY p. 8). Mere Interesse for en Botaniker har de forskellige Maader, Sandet optræder paa. Dette er skildret af MUSHKETOW, RADDE og SEMENOW. Følgende Oversigt over de forskellige Sand-Landskaber er baseret paa disse Forskeres Undersøgelser.

1. Barchaner, halvmaaneformede, smudsiggule eller lysebrune Klitter af Fastlandssand. MUSHKETOW angiver, at de plejer at være 30—40 Fod, men kan blive indtil 100 Fod høje (40 m, SEMENOW), men jeg har næppe set nogen, som var over 10 m høj, og RADDE angiver 30—35 Fod som Maksimum. Kornstørrelsen er kun ringe, RADDE (1899 S. 16) angiver den gennemsnitlige Kornstørrelse for Barchan-Sand og Sandsteppe-Sand fra Amu Daria og Kara Kum til 0,2—0,3 mm, ja MUSHKETOW har ved Dshideli fundet Barchan-sand, hvis Kornstørrelse ikke oversteg 0,1 mm.

Sandet bestaar overalt, ikke blot i Barchanerne, af Kvarts. Lidt Glimmer findes deri, desuden vekslende Mængder af Ler (indtil 30—40 pCt., paa Barchaner i tørre Floddale), og endelig ofte Jern, smaa Mængder af Gibs, Kalkspat o. m. (RADDE 1899 p. 16).

Barchanernes Form er skildret ovenfor (S. 6). RADDE sammenligner et Barchan-Landskab med et stivnet Hav i Storm, hvad

¹⁾ Se iøvrigt Romanowski P. 52.

der kan være træffende, naar man bortser fra, at Bølgerne ikke er regelmæssigt halvmaaneformede. Staar man paa en Top og ser helst imod Nord, saa at man har Barchanernes konkave Sider vendt imod sig, bliver man overvældet af dette imponerende Øde. Indtil langt ude i det fjærne ligger Bølge bag Bølge, Kam bag Kam. Uden Orden ligger Barchanerne, ofte støder flere op til hinanden og smelter sammen med Siderne, saa at de skarpe Kamlinjer bugter sig op og ned, ud og ind. Selv en sagte Blæst faar det fine Sand til at fyge fra alle Kammene, og den brunlige Sandrøg fra de nøgne Klittoppe forøger det uhyggelige ved det øde Landskab.

Da de fremherskende Vinde er nordlige og nordøstlige, vandrers Sandet imod Syd og Vest og gaar over Amu Daria. Herom vil der blive Tale i Kapitel 11.

2. Bakkeørken, Bakkesand („Hügelsand“ hos RADDE, „désert de sable mamelonnée“ hos SEMENOW), runde Bakker, ganske smaa eller større, indtil ca. 10 m høje, med kedelformede Indsænkninger imellem og uden Vind- og Læside. Det er dæmpede Klitter; Vegetationen er forholdsvis rig.

3. Sandslette („Sandsteppe“, „steppes sablonneuses“), flade eller noget bølgede Flader af ubevægeligt Sand.

4. Kædesand („Ketten-, Reihen-, Wall-, oder Streifensand“ hos RADDE, „déserts de sable en sillons“ hos SEMENOW). Parallele Sandhøje, dannede af Nutidens eller Fortidens graa eller hvide Sand. Imellem Rækkerne ligger 150—700 Fod brede Dale, hvis Bund er bart Ler (Takyr). Dalene tværdeles af lavere Klitter, som gaar paa tværs af Hovedklitternes Retning. Kædesand findes især i den nordvestlige Del af Lavlandet. Det er forholdsvis rigt bevokset med risformede Ørkenbuske, *Carex physodes* o. fl., og Sandflugten spiller ikke nogen væsentlig Rolle.

5. Recente Klitter af bevægeligt, graaligt eller hvidt Havsand. De findes især ved Kysten af det kaspiske Hav og ligger gærne i Rækker, som har Vindens Retning.

Kædesand og recente Klitter, som begge er dannede af hvidt eller graat Havsand, har jeg ikke set, hvorfor de lades ude af Betragtning, og den følgende Skildring vil kun behandle de forskellige Former af Fastlandssand.

Vi vil begynde med at betragte Sand som Jordbund for Planter i Sammenligning med Ler.

Sand er i tørre Lande i visse Henseender gunstigere for Plante-

vækst end Ler¹⁾. Det opsuger Vandet hurtigt, saa at dette ikke faar Tid til at fordampe. Fra en ru og grovkornet Sandoverflade fordamper ogsaa mindre Vand end fra en glat og finkornet Leroverflade. Og paa Grund af Sandets ringe Vandkapacitet ledes Vandet til større Dybder, hvorfra det, da Sand kun i ringe Grad virker kapillært, ikke kan løftes op til Jordens Overflade. Vandets Fordampnings-Overflade kommer paa denne Maade til at ligge nede i Jorden, hvor den er beskyttet af de overliggende tørre Jordlag (smlg. LIVINGSTON 1906). Dybt Sand er en Bund, der passer for Planter med meget lange Rødder. De risformede Træer og Buske hører fortrinsvis til her.

Skønt Sand kan optage langt mindre Vand end Ler kan (14,3 pCt. af Tørvægt, Løss 59,3 pCt., efter CLEMENTS, p. 34), er det optagne Vand næsten altsammen tilgængeligt for Planterne: „Echard“ er kun 0,3 pCt., „Chresard“ 14 pCt. (smlg. ovenfor S. 49). Tallene er naturligvis noget forskellige efter Sandets Egenskaber, navnlig Kornstørrelse (LIVINGSTON 1905), men Undersøgelser over disse Forhold vides ikke at være foretagne i Transkaspien.

En særlig Betydning faar Sand, hvor det overlejrer Løss. Nedbøren vil her fra Sandet ledes ned i de øvre Løsslager, hvorfra det ikke kan fordampe, fordi Sandet beskytter det, men hvor det, hvis Sandlaget ikke er for tykt, er tilgængeligt for Planterødder. De naturlige Forhold er her særlig gunstige, og det er ogsaa paa Sand, som overlejrer Løss, at man finder den frodigste Ørkenvegetation om Sommeren (Se Kapitel 11). Disse Forhold efterlignes med Held af Menneskene: i de tørre Egne af Nordamerika har man indført „dry farming“, hvilket bestaar i, at man sørger for ved særlige Redskaber altid at holde Undergrunden fast, at den kan løfte Vand op, medens Overgrunden holdes løs, at den kan beskytte Undergrunden og selv miste det mindst mulige Vand ved Fordampning (se MATENAERS).

Skønt Sand lettere udvaskes end Ler, er dog Jordvandet i Sandørkenen næsten altid salt, og Gipskrystaller findes ofte i Mængde i en Dybde af $\frac{1}{2}$ —1 Meter (PALEZKIJ p. 36). Sandplanterne er ogsaa for manges Vedkommende halofytisk byggede.

Hvor der intet Vand er, er Ørkensandet en overordentlig varm Bund, saa meget mere som det ikke er hvidt men brunt. Ekspositionen har paa en Sommerdag maalt 53° C. tæt under Sandets

¹⁾ FITTING (S. 251) finder ogsaa, at Saharas Sandplanter har et lavere osmotisk Tryk end Stenørkenens Planter, selv naar det er de samme Arter.

Overflade, men endnu højere Temperaturer vil sikkert kunne findes.

Navnlig i en Henseende er Sand ugunstigere for Plantevækst end Ler, deri nemlig, at Sandet er bevægeligt. Planterne faar snart deres Rødder blottede, og snart bliver Lysskudene overføgne, og begge Dele kan føre til Døden. Dertil kommer, at de flygende Sandskorn kan slaa Saar i unge eller ubeskyttede Plantedele og paa denne Maade gøre Skade. Angaaende disse Forhold kan henvises til Litteraturen om europæiske Klitter. Se f. Eks. WARMING 1909.

I den følgende Beskrivelse af Sandørkenens Vegetation omtales først den mest bevægelige Ørken og sidst den mest dæmpede. Ørkenen vil blive beskrevet i dens Sommer-Aspekt, og Foraarsaspektet, som meget minder om Lerørkenens, vil blive behandlet tilsidst.

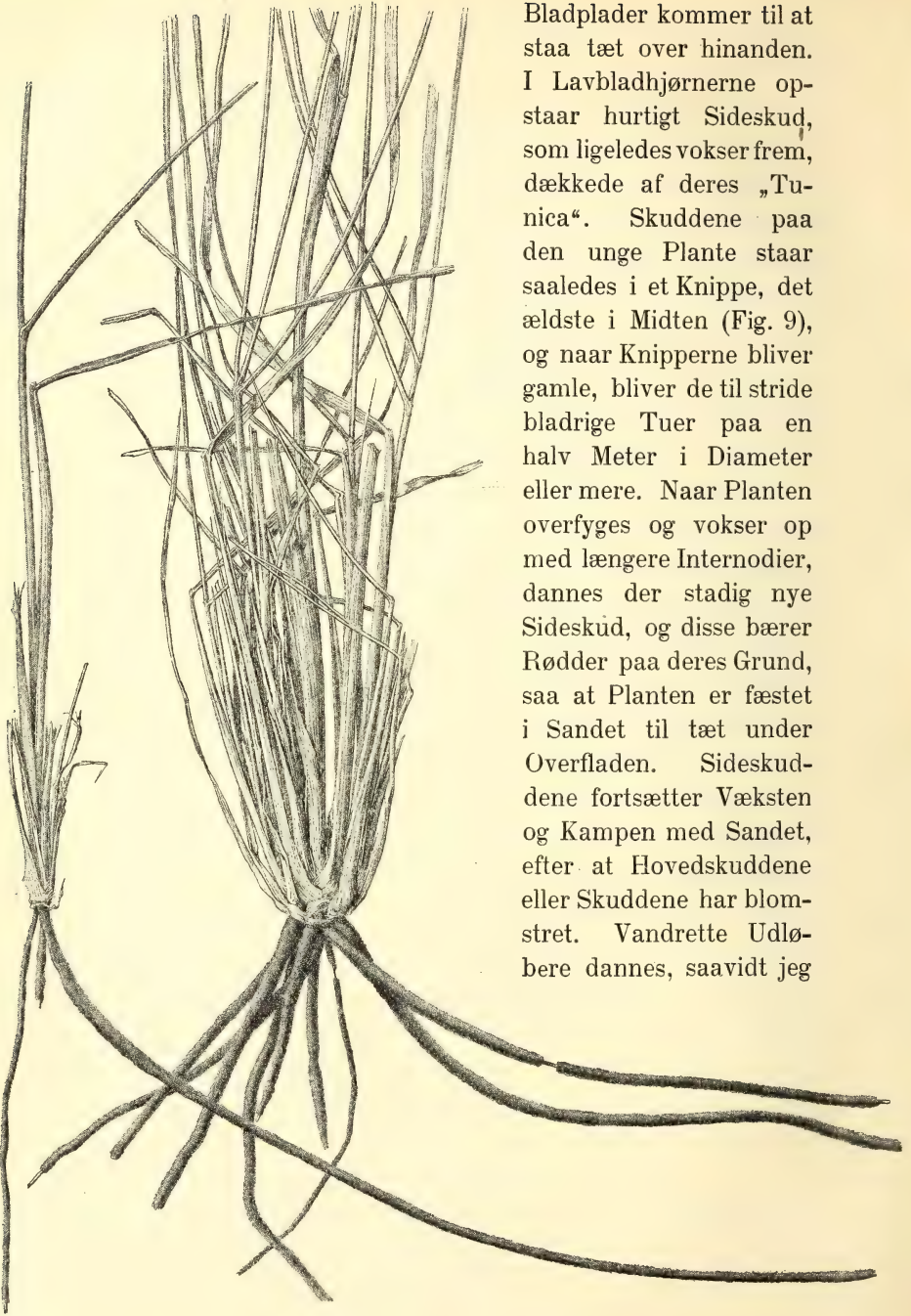
I den mest levende Ørken er der Strækninger, hvor Botanikeren intet finder at fæste sit Øje ved. Høje og Dale af Sand, ikke engang Stene, kun Sand. Det sorteres af Vinden: det grovere og mørkere dækker Barchanernes svagt skraanende Stødside og Vindbølgenes Kamme, det finere og lysere findes paa Klitternes stejle Læside og i Vindbølgenes Dale. Denne Forskel i Mørkhed forhøjer Bundens Relief.

Plantevækstens første Pioner er „Selin“, *Aristida pennata* Trin.¹⁾, den som ANTONOW med Rette kalder Sandørkenens Erobrer.

Aristida pennata er en Sandbekæmper af første Rang. Dens Vækst er hurtig, den danner mange Rødder, mange Blade, mange Grene, og dens indre Bygning gør den overordentlig modstandsdygtig baade imod Tørhed og imod Sandflugt. Den vil findes omtalt i Kapitel 13; her meddeles nogle Træk af dens Biologi.

Efter Spiringen danner den forneden en Mængde Lavblade, gennem hvis Grund Trævlerødder bryder frem. Efter Lavbladene følger Løvblade paa korte Stængelstykker, saa at Skederne danner en „Tunica“ (HACKEL), den ene Skede ligger ovenpaa den anden, og de er kun frie paa et kort Stykke yderst, saa at de udspærrede

¹⁾ Denne Plante benævnes snart *A. pungens* Desf., snart *A. pungens* var. *pennata*, snart *A. pennata*, og snart betragtes den som to Arter, *A. pungens* og *A. pennata*. Den staar i hvert Fald Saharaformen *A. pungens* meget nær, adskilles fra den hovedsagelig ved sin slankere Vækst og ved længere Topgrene. Jeg synes ikke der er Grund til at benævne Eksemplarer med kortere Topgrene som *A. pungens*. De transkaspiske Eksemplarer hører sikkert alle til samme Art.



Bladplader kommer til at staa tæt over hinanden. I Lavbladhjørnerne opstaar hurtigt Sideskud, som ligeledes vokser frem, dækkede af deres „Tunica“. Skuddene paa den unge Plante staaar saaledes i et Knippe, det ældste i Midten (Fig. 9), og naar Knipperne bliver gamle, bliver de til stride bladrige Tuer paa en halv Meter i Diameter eller mere. Naar Planten overfyges og vokser op med længere Internodier, dannes der stadig nye Sideskud, og disse bærer Rødder paa deres Grund, saa at Planten er fæstet i Sandet til tæt under Overfladen. Sideskuddene fortsætter Væksten og Kampen med Sandet, efter at Hovedskuddene eller Skuddene har blomstret. Vandrette Udløbere dannes, saavidt jeg

Fig. 9. To unge Planter af *Aristida pennata*. I Planten tilvenstre har der endnu kun dannet sig eet Skud, Hovedskuddet, som ved Grunden er omgivet af Bladskeder. I Planten til højre er der dannet fire Sideskud, og alle fem Skud staaer samlede som en Vifte. Juni.



Fig. 10. *Ammodendron Conollyi*. Til venstre blomstrende Gren (April), til højre frugtbærende Gren (Juni). Døde Blomsterstandsakser afslutter Skudgenerationerne.

har set, ikke. Ifølge PALEZKIJ danner *Aristida* to Slags Rødder, dels lange vandrette Forankringsrødder, dels kortere lodrette Ernæringsrødder. Rødderne er beskyttede af en Sandstrømpe, et



Fig. 11. *Calligonum Caput Medusae*. Frugtbærende Gren, som har tabt en Del af Frugterne. Slutningen af Maj.

Futteral, hvori de ældre Roddele ligger løst. Bladene er sammenrullelige ligesom *Psamma's* Blade og bærer Spalteaabninger og Grøn-væv paa den beskyttede Overside.



Fig. 12. *Salsola Arbuscula* var. *longifolia* (Sandørkenformen). Del af et Aarskud med blomstrende Grene. September.

I den levende Sandørken er det *Aristida pennata*, der betinger, at der kan fremkomme anden Plantevækst. Ikke blot fordi den dæmper Sandet, men ogsaa og i højere Grad fordi dens tætte

Tuer er de eneste eller de vigtigste Holdepunkter for Frø af andre Planter. PALEZKIJ har gjort opmærksom paa, og jeg selv har forøvrigt mange Gange set, af de risformede Buskes Frugter finder Hvile i *Aristida*-Tuerne. Her holdes de fast mellem Blade og Skud, og ofte flyver der ogsaa Sand over dem. Da de alle er let rullende Legetøj for Vinden, vilde de uden dette vanskeligt kunne faa Ro til at spire i den levende Ørken. Paa de mere dæmpede Steder er det jo ikke saaledes, der er jo i Regelen Plantevækst nok til, at Frugterne kan faa Hold.

De risformede Buske, som er de Planter, der indfinder sig først i Sandørkenen efter *Aristida* — muligvis bortset fra enkelte enaarige — hører til en højst ejendommelig Plantetype. I Sandørkenen er den mest haardføre Sand-Akacien (*Ammodendron Conollyi* (Fig. 10) og *Karelini*). Man kan se den som slanke Træer eller lave Buske, der staar med Hundrede af Meters Mellemrum. Graa er dens Farve, de smaa og smalle Blade er tæt silkehaarede, og Lyset falder igennem Trækronerne, saa de giver ingen Skygge. I Dalene imellem Barchanerne kan den være et Træ med Stamme og elegant hængende Grene, men man kan ogsaa se levende Toppe stikke op af Sandet, naar Barchanen har begravet Træet. Sand-Akaciens Styrke er dens Højde, dens lange Rødder (19 m, PALEZKIJ) og dens smaa Blade.

Kan den nogenlunde klare sig, saa at den kan faa Lejlighed til at sætte Frø — de smørgule, enfrøede Vingefrugter er modne i Maj — og disse faa Lejlighed til at spire, da bliver Vegetationen — om man kan bruge dette Ord — efterhaanden noget tættere, og andre Arter indfinder sig, først og fremmest de andre Ris-Buske: *Calligonum* (Fig. 11), *Salsola Arbuscula* og *subaphylla*, *Eremosparton*, *Saxaul*, undertiden *Ephedra alata*. En saadan risbevokset Ørken frembyder et overordentlig ejendommeligt Syn. Som en almindelig Beskrivelse deraf gengives følgende Linier af KORSHINSKIJ (l. c. p. 4):

„Det er Buske eller smaa Træer paa 1 til 4—5 Arshins Højde (0,7—2,8—3,5 m)¹⁾, meget ejendommelige baade ved deres ydre Udseende og ved deres Vækstmaade. Deres Stammer er for største Delen lave, krumme og ofte af meget uregelmæssig Form paa Grund af dybe og lange Furer. Grenene er mest hvide eller graalige, Bladene smalle og graagrønne; hyppigere er der slet ingen Blade, og de erstattes af de unge Grene, som

¹⁾ Denne Beskrivelse behandler en Vegetation paa mere rolig Bund, hvor Træerne og Buskene er lavere. O. P.



Fig. 13. *Salsola subaphylla*. Del af et Aarsskud med Grene. Frugterne er ved at modnes. September.

indeholder Klorofyl. De fleste af disse træagtige Planter vokser meget langsomt og har et overordentlig haardt men skørt Ved, hvorved særlig Saxaul udmærker sig. Disse Smaatræer staar meget langt fra hinanden og giver ikke den mindste Skygge, saa



Fig. 14. *Haloxylon Ammodendron*. Frugtbærende Gren og blomstrende Gren.
November og April. (Afghanistan).

at Jorden under dem er næsten lige saa tør og ufrugtbar, næsten ligesaa gennembrændt af Solens Straaler, som om de slet ikke havde været der. Disse Bevoksninger kan man ikke sammenligne med Skove eller Buskvækst i de tempererede Egne, og

i det hele taget er intet af de i Litteraturen og Videnskaben benyttede Udtryk anvendeligt paa dem. De danner en særlig Vegetationstype, saa selvstændig og ejendommelig, at jeg ikke tror, den nogensinde kan udviskes af Erindringen hos nogen, som blot een Gang i sit Liv har haft Lejlighed til at se den.“

Der er kun to af de risformede Træer og Buske, som har et frodigt grønt Udseende. Det er *Salsola Arbuscula* og *S. subaphylla* (Fig. 12 og 13), navnlig den første. Denne er i Kapitel 6 gentagne Gange nævnt som en hyppig Beboer af tørre Lerørkener, hvor den optræder som en omtrent halvmeterhøj, tør, stiv og pindet-stikkende Busk med korte, haarde Skud og stive, trinde Blade. Men naar den vokser i Flyvesandsørkenen, kan den blive et lille Træ paa over 4 m Højde og med lange bøjelige Skud og Blade. (Smlg. Fig. 12 og Fig. 38). Bladhanget er (efter Omstændighederne) rigt: det er et grønt Træ, man ser, og det giver Skygge og er ikke gennem-sigtigt.

Planten er meget haardfør, den kan taale at dækkes af Sand, hvad der kun fremskynder den i Forvejen hurtige Vækst, og der dannes (efter PALEZKIJ) Rødder fra den overføgne Del af Stammen. Den nævnte Forfatter har maalt Rødder paa 15 m Længde; mange af dem stryger vandret. Om der dannes Rodskud fra dem, ved jeg ikke. Jeg har set et Træ, som Sandet var blæst bort under, og som var væltet nedad en Klitskraaning og havde faaet en Del af Grenene begravet. Planten var dog fuldstændig frisk, hang fast ved Rødderne og havde dannet nye Rødder fra de begravede Grene.

Salsola subaphylla ligner den noget, men har et grovere og mindre tæt Løv og bliver hverken saa stor eller saa gammel. Den trives bedst paa noget saltholdige Steder.

De blomstrer begge rigt i Eftersommeren, og i September bærer de store Klaser og Klumper af frugtbærende, bredvingede Blomsterdækker.

Disse to Arter, men især den første, spiller en stor Rolle for den kunstige Sanddæmpning ved Jærnbanelinien.

Calligonum (Fig. 11, 27, 28) og *Eremosparton aphyllum* (Fig. 23, 24) er begge bladløse, d. v. s. Bladene er reducerede til ganske smaa Skæl, og de bliver begge Buske eller smaa Træer paa indtil ca. 4 m Højde. De har lange Rødder (PALEZKIJ har maalt Rødder paa 4,25 m hos et een-aarigt Individ af *Calligonum Caput Medusae*), som hos dem begge kan danne Rodskud.

De er begge Sandplanter — *Calligonum* dog ikke udelukkende —

og meget haardføre imod Overfygning. Af *Calligonum* er der mange Arter (se Listen i Kapitel 12), den ovenfor nævnte er den vigtigste. Blomstringen falder i Maj—Juni, og allerede i Juni ser man de mærkelige kuglerunde, rødlig Frugter sidde henad de slanke Grene. Frugterne er skruesnoede Nødder med flere Rækker af lange, gentagent gaffelgrenede Børster, som staar ud til alle Sider og ved Modenhed bliver stive. Frugten selv kommer saaledes til at sidde som en Kærne midt i et kuglerundt gennemsigtigt Fletværk, hvis Diameter er 2—3 cm. Disse Frugter er overordentlig let bevægelige og ruller afsted for det mindste Vindpust.

Eremosparton's Frugt er en enfrøet, uldhaaret, centimeterlang Bælg. De røde Blomster er fremme i Maj—Juni og danner smaa Klaser, men kun de tidlige Blomster naar at sætte Frugt, de senere brændes bort af Varmen.

Saxaul eller Sasák (*Haloxylon Ammodendron*) (Fig. 14) trives kun vel, hvor Sandet har et Underlag af Ler eller Kalk. Under gunstige Forhold kan den blive et Træ paa 7 m Højde. Ofte er den dog en mangestammet Busk. Væksten er langsom, saa Arten er ikke videre modstandsdygtig imod Overfygning, og desuden skades de unge, bløde, bladløse Skud af Sandkornene, som slaar Saar i dem¹).

Disse risformede Træer og Buske, hvis ydre og indre Bygning øvrigt behandles nærmere i Kapitel 13, har følgende fælles Træk. Det er smaa Træer eller Buske, sjældnere bliver Sand-Akacien og Saxaul til større Træer (8 m), og den sidste kun under gunstige Forhold og paa Ler-Undergrund. Bladene er hos dem alle meget reducerede. *Ammodendron* har flade Blade, men de er smaa og stærkt silkehaarede. *Salsola*-Arterne har cylindriske *Chenopodiaceé*-Blade med centralt Vandvæv, og hos *Calligonum*, *Eremosparton* og *Haloxylon* er Bladene reducerede til smaa Skæl, og Assimilationen besørges alene af Stængelen.

Aarsskuddene er meget hyppigt grenede, undertiden flere Gange. De vegetative Grene er ligesom de florale enaarige og kan derfor biologisk betragtes som Blade, der falder af ved Vegetationstidens Ophør.

¹) Saxaul skal danne udstrakte Bevoksninger („Skove“) øst for Aralsøen (Wladimirskaja). Træerne her skal kunne blive 16—18 Fod høje og have en tyk Pælerod. Saxaul findes her ofte sammen med Siv og skal staa i et vist Forhold til Syr Darias Oversvømmelsesomraade. „Overalt begynder Saxaulskovene som lavt Tornkrat, hvortil da Tamarisker slutter sig, derpaa buskformede og endelig træformede Saxaul.“ (MIDDENDORFF S. 308 f.).

Baade perennerende og enaarige Grene er ofte knippestillede, da der Aar efter Aar fremkommer Grene paa de samme Punkter. De yngste Grenender er ofte hængende og vajer for Vinden (*Ammodendron*, *Haloxylon*, *Salsola Arbuscula*).

Lange Rødder har de alle. Frugterne er hos dem alle een- eller faafrøede og saaledes indrettede, at de har let ved at flyve eller rulle for Vinden, hvorfor man ser dem føjet sammen, hvor der er Læ.

Til de ovenfor nævnte Buske og Træer i Sandørkenen kan føjes følgende, der ligesom Saxaul snarest er Lerbundsplanter, og som i hvert Fald ikke trives paa rent, dybt Sand: *Smirnowia turkestanica*, *Astragalus Ammodendron*, *paucijugus*, *unifolius*, *Ephedra alata* samt Tamarisker, og rimeligvis endnu flere.

De risformede Træer og Buske (og *Aristida*) er dog sjældent de eneste levende Planter i Sandørkenen. Thi imellem Klitterne, hvor der er nogenlunde Læ, er Bunden mange Steder saa rolig, at haardføre urteagtige Planter kan gro der. Der er her ikke Tale om saadanne Steder, hvor der er Lerbund imellem Klitterne, — saadanne hører til Lerørkenernes Formation, — men om Sandbund, som er nogenlunde i Læ og derfor i Ro. Her vokser endel Plantearter, enaarige og fleraarige Urter, som har et mere xerofilt og mindre halofilt Præg end Lerplanterne. De vokser spredt og de fører mange Steder en haard Kamp for Livet, naar Sandet blæser fra dem eller begraver dem. En af de hyppigste er *Heliotropium Radula*, som ligesom den ogsaa forekommende *H. sogdianum* har et tyndt vandret Rhizom. Dette kan naa en betydelig Længde (2.5 m og mere), og det ligger tæt under Sandoverfladen og udsender en Mængde Lysskud, der i Regelen ses som haarede Bladrosetter, stillede paa Række ligesom *Carex arenaria*'s Rosetter hos os. Undertiden finder man ogsaa langledede Skud med Blomsterstand. Rhizomerne kan findes blottede, jeg har saaledes set et paa 132 cm Længde blottet, kun fæstet i den ene Ende og endnu levende. Naar Planten overfyges, dannes der et nyt Lysskud fra et af de øvre Bladhjørner, det ender med Roset paa Sandoverfladen. Men Skuddet er ikke meget modstandsdygtigt imod Overfygning, jeg har fundet saadanne Eksemplarer atter overføgne og døde. De lange Rhizomer kan betragtes som et Forsvarsmiddel hos Planten: idet den spreder sine Lysskud vidt om, er der Sandsynlighed for, at nogle af dem ikke bliver ødelagte af Sandflugten.

Bladenes Haar spiller rimeligvis en Rolle som Værge imod Sandkornenes Slag.

Der lever desuden i Sandørkenen endel Planter af *Salsola Kali*'s Type, altsaa tornede haarde Planter med indskrænket Assimilationsvæv. Der er baade enaarige og fleraarige imellem dem, flest af de første. Nedenfor nævnes dem, jeg har iagttaget.

Horaninowia ulicina (Fig. 70) er enaarig. Fra Hovedet af den lange, forvedede Rod, som gaar lige nedad, udgaar et Antal 20—30 cm lange Stængler, som ligger paa Jordens Overflade. Bladene er modsatte, naaleformede og stikkende og bærer i deres Hjørner Kortskud eller Langskud. Naar det er Kortskud, viser de sig — som paa Billedet — som Tornknipper, og naar det er Langskud, er det disse, der bærer Tornknipperne. Naar denne Plante bliver overføget, vokser Kortskuddene ud og bliver Langskud, som stræber efter Lyset, og ogsaa Hovedskuddene kan ses at forandre deres Vækstretning, idet de vokser skraat opad, indtil de naar Sandoverfladen igen.

Paa gunstigere Steder har Arten længere Blade og er mere opret (*var. longifolia*). Blade og unge Stængler er beklædte med stive, klæbrige Haar, hvori ofte Sandkorn hænger fast; disse maa kunne værne imod Sandflugtens mekaniske Virkning.

Agriophyllum minus (Fig. 72) er ogsaa en enaarig Plante. Store Eksemplarer bliver meget grenede. Bladene er græsagtige, flade, tørre, mangenervede, stjernehaarede, tornspidse, alle støttende Kortskud, der viser sig som Tornknipper, eller Langskud, som da bærer Tornskuddene. Bladene, navnlig de nedre, dør tidlig bort, medens Akselskuddene holder sig friske (Vand-Displacement).

Nær beslægtet med foregaaende er *Agriophyllum latifolium* (Fig. 74). Den vigtigste Forskel er, at denne har brede, omvendt-ægdannede til næsten kredsrunde Blade, som er langstilkede, og hvis Hovednerve ender med en Torn. De øvre Blade viser alle Overgange til det smalle græsagtige Blad som hos foregaaende Art. Alle Blade støtter længe levende Tornknipper ganske som dennes.

Salsola Kali hører ogsaa til her samt nogle med den beslægtede Arter, navnlig *S. sogdiana* (Fig. 76) og *aperta* samt *Cornulaca Korschinskyi* (Fig. 68) og *Arthrophytum subulifolium*, alle tornbladede, stive og grenede Planter, de første enaarige, den sidste en Halvbusk. *Acanthophyllum elatius*, en Halvbusk med nedliggende Grene og stive tornede Blade, slutter sig hertil. *Ceratocarpus arenarius*, som ofte er en Lerplante, kan ogsaa findes her; den er overordent-

lig stærkt grenet og tornet og bliver gjerne kugleformet. Bladkødet visner bort, men Midtribben bliver staaende som en lang spids Torn.

En lignende Kugleform faar *Convolvulus erinaceus*, en Halvbusk, som paa sine Steder træffes i Mængde i Sandørkenen. Om Foraaret har den forneden rigtige, om end smalle Løvblade, senere finder man kun Skæl, og hele Assimilationsarbejdet overtages af Grenene. Aarskuddene er stærkt grenede og knæbøjede ved Nodi, og deres Grene er vandret udstaaende. Grenene af sidste (1—2—3) Orden er Torne, som bærer enlige Blomster. Planten danner en bladløs Tornkugle paa intil 40 cm Højde, den har meget lange Rødder; jeg har set meterlange Stykker blottede, liggende ovenpaa Sandet, kun fastholdte i den ene Ende og skydende friske Skud. Overfyges Planten, vokser de øverste Grene op igennem Sandet.

Convolvulus eremophilus har en lignende Bygning, men er svagere grenet og svagere tornet.

Til en anden Type hører *Euphorbia cheirolepis*, en enaarig Plante med smaa, frisk grønne og blanke, spatelformede og torntakke Blade. Grøn er ligeledes den kraftige, bredbladede og stærkt tornede *Cousinia annua*, iøjnefaldende ved sin blanke, snehvide Stængel. Denne har jeg fundet i en dyb Klitdal i en næsten ganske vegetationsløs, levende Sandørken. Der var kun nogle enkelte Eksemplarer, og kun i denne ene Dal. Dette er et Eksempel paa, hvor spredt Arternes Forekomst er: man skal have set en Mængde Lokalteter, før man kender Ørkenens Flora tilbunds. Paa enhver Lokaltet finder man kun nogle faa Arter, saavel af Træer eller Buske som af Urter. Herpaa gives Eksempler i Kapitel 11.

Af det foregaaende vil man forstaa, at den levende Sandørkens Flora er overordentlig fattig. Ser man ud over Ørkenen fra Toppen af en Barchan, fæstes Opmærksomheden ved de spredte stride Tuer af *Aristida* og de fjærntstaaende risformede Smaatræer eller Buske, navnlig af *Ammodendron* og *Calligonum*, som er de hyppigste og modstandsdygtigste. Først ved nøjere Undersøgelse finder man de urteagtige Planter, som gemmer sig i Dalene. Disse Planter, som er nævnte ovenfor, er kun i ringe Grad modstandsdygtige mod Overfygning, og ofte kvæles de af Sandet. Men de er modstandsdygtige mod Tørken, Heden og imod Sandflugtens mekaniske Slid. Det sidste er maaske navnlig Aarsagen til, at den mere dæmpede Sandørkens Planter kun sjældent ses i den rigtige levende Ørken.

Fra den levende Sandørken, hvor Barchanerne hersker, føres vi over til den mere dæmpede Sandørken, til Bakkeørkenen, som omtaltes ovenfor S. 67, og som RADDE sammenligner med en død Sø med Dønning, og som han betragter som en Overgangsform mellem Barchanerne og den sletteformede Ørken. Sandbakkerne er runde og i Almindelighed temmelig lave, RADDE angiver fra faa Fod til 4—5 Favne, altsaa højst c. 10 m., hvad der dog er en betydelig Højde. Hvor Bakkerne ligger tæt sammen, bliver Dalene imellem dem kedelformede. Mindre, halvmaaneformede Barchaner kan opstaa, og Sandflugten er altsaa ikke overalt fuldstændig dæmpet. At den paa sine Steder i hvert Fald maa være meget svag, viser RADDES Fund af en Lichen paa Bakketoppe: *Urceolaria indurata* Wain., en tynd, sort og hvid Skorpe over Sandoverfladen.

Vegetationen bestaar dels af de samme Arter som paa Barchanerne — dog udviklede paa en anden Maade, idet Træer og Buske er svagere, Urter kraftigere udviklede (end der — og dels af andre, mere fordringsfulde Arter, hvorimellem der findes Halofyter, som vokser i Dalene.

Jeg betragter Bakkeørkenens Vegetation som en Underformation af Sandørkenens Formation.

Vegetationen er rige end paa Barchanerne. De risformede Ørkenplanter staar tættere end der, men de er mindre og har gennemgaaende Busk- og ikke Træform. En gennemsnitlig Højde af 2 m og en Afstand mellem Buskene af ca. 7—20 m har jeg fundet i en saadan Bakkeørken. Spiringsbetingelserne er bedre, deraf den større Tæthed, men Sandflugtens Vækst-fremmende Virkning mangler, deraf den mindre Størrelse.

Sand-Acacien (*Ammodendron*) er her sjældnere, mest ses *Sal-sola Arbuscula* og *Calligonum*-Arter (som uden Frugter er vanskelige at bestemme). Saxaul, *Eremosparton*, *Smirnowia*, *Astragalus*-Buskene, *Nitraria Schoberi*, undertiden dannende smaa Klitter, *Lycium sp.*, *Reaumuria oxiana*, begge halofile Buske, som iøvrigt nærmest hører hjemme paa Ler, men som ogsaa findes i Sandørkenens lavere Partier, og *Tamarix* forekommer ogsaa. Tamarisker vokser nogle Steder paa ejendommelige Høje af lagdelt Sand. Lagdelingen fremkommer ved, at Tamariskerne hvert Aar afkaster en Mængde smaa Skud og Blomsterstandsakser, som næste Sommer overlejres af paafløjet Sand, hvorefter der igen kommer et Grenlag. Lagene er gjerne afbrudte hele Vejen rundt, saa at Bakken har mere eller mindre lodrette Sider. De smaa Bakker er gjerne

kredsrunde, de større aflange og stillede i den herskende Vinds Retning. Deres Højde er 2—4 m, Buskene kan være fra en halv til omtrent 2 m høje, de har ofte gamle og tykke Rødder, hvad man faar at se, naar Vinden har blæst Bakken op. Det sker ogsaa, at Vinden begraver en saadan Bakke under fint løst Sand.

Disse Tamariskebakker er vistnok Rester af gammel sammenhængende Sandbund, som nu er blæst bort, medens Tamariskernes Rødder og Skud har holdt Sandet fast i det gamle Niveau. Mc. DOUGAL (1908 pl. 2) afbilder en Sandhøj, dannet paa samme Maade af en *Rhus*-Art.

Af Urter kan man i Bakkeørkenen finde alle de fra den levende Ørken nævnte, som her frister bedre Kaar, da de er mindre udsatte for Overfygning og Affygning. Andre Urter, som lever i Bakkeørkenen, nævnes nedenfor. Den vigtigste af dem er *Carex physodes*, som, skønt Foraarsplante, dog spiller en betydelig Rolle ogsaa om Sommeren. Den er en Jordskorpeplante, som har sympodiale vandrette Rodstokke, som sammen med de grenede Rødder danner et Fletværk i Jordskorpen (Fig. 15). Væksten er tæt, ved Foraars tid kan *Carex physodes* pletvis danne Grønsvær. I Juni allerede er Bladene visne; de oversomrende Knopper sidder skjulte i en Tunica af døde Bladskeder. Planten spiller en stor Rolle som Sandbinder, men den kan ikke tage Kampen op med en livlig Sandflugt. Den og *Aristida pennata* kan ikke trives sammen, fordi den sidste kun er frodig, hvor Sandet er levende, den første kun, hvor det er dæmpet.

Alhagi Camelorum er i den dæmpede Ørken mange Steder meget almindelig. Den breder sig ad vegetativ Vej, ved Lysskud fra lange vandrette Rødder. Den overjordiske Del er enaarig, tornet og ofte kugleformet, svagt forsynet med Blade. Den er meget haardfør: naar den overfyges, dannes der nye Lysskud fra Bladhjørnerne i det gamle Skud, — og blæser Sandet fra den, dannes nye Lysskud fra de underjordiske Dele. *Alhagi* kan optræde som Klitplante selv under tilsyneladende meget ugunstige Forhold, men den synes dog at være afhængig af, at Grundvandet ikke er for dybt nede. I Oasernes Nærhed afskæres den ligesom mange andre Planter til Brændsel.

Andre Planter i Bakkeørkenen er: *Tournefortia sibirica*, af Habitus omtrent som en *Lithospermum*, temmelig stærkt haaret, med hvide Blomster og lette Frugter, som Vinden fejer sammen paa Steder, hvor der er Læ, *Convolvulus divaricatus*, uldhaaret og



Fig. 15. *Carex physodes*. April. (Nat. Størr.).

med smaa hjærteformede Blade, *Pluchea caspica* og *Jurinea derderioides*, tyndt bebladede Knopurter, *Goebelia pachycarpa*, en Papilionacé med fannede og haarede Blade, *Haplophyllum obtusifolium*, en frisk grøn, glat, stinkende Halvbusk, halvbuskagtige *Artemisia* og endelig *Peganum Harmala*, en Zygophyllacé med tyk Pælerod og nedliggende Grene. De nu nævnte Arter er vel alle xerofilt byggede, men har dog et noget mesofilt Præg, da de alle er forholdsvis rigt bebladede. Følgende Arter, som forekommer paa lavt Sand, synes tydeligt halofilt byggede: *Cressa cretica*, en Geofyt som udskiller Salt paa sine Blade, *Zygophyllum*-Arter med tykke Blade, *Tetradiclis tenella*, *Halimocnemis*-Arter, *Halanthium gamocarpum* og *Lipskii*, *Salsola crassa*, *spissa*, *sclerantha*, *Halostachys caspica* og *Euphorbia Turczaninowii*, den sidste med glat og tæt Løv. De fleste af disse er enaarige (sommerannuelle), *Cressa*, *Zygophyllum* og *Halostachys* er fleraarige. De er alle undtagen *Cressa* Sukkulenter, Stængel-, Blad- eller Højbladsukkulenter. Det er delvis de samme Arter, som vi lærte at kende i Lerørkenen, og de hører alle til de samme Typer, som vi saa der. Bakkeørkenens lave, salte Partier er saaledes, hvad Plantevækst angaar, meget nær beslægtet med Lerørkenen, ja kan vel næppe skelnes fra den uden netop ved Jordbunden.

I Tilslutning til det foregaaende meddeles her en Beskrivelse af RADDE (l. c. p. 154) fra Sandegne nær ved den afghanske Grænse (8. Juli):

„Diese alten festen Sandberge ernähren keine Strauchart welche auf dem jüngerem zumteil noch wogenden Sande die ersten Bedingungen zum Haften desselben darbieten. Nur wo entblösster, beweglicher Sand lagert, finde ich wenige, schwächliche Exemplare von *Calligonum polygonoides* Pall.¹⁾ Auf der ganzen Strecke sahen wir meistens eine Unterlage von jetzt vollständig vergilbter *Poa bulbosa*, welche die Pferde dennoch gerne fressen. *Alhagi Camelorum*, typisch und in einer niederliegenden Varietät in graugrünen Kolorit wechselt mit *Peganum Harmala* ab. Beide bevorzugen den mehr lockeren Sandboden, auf dem alten festen werden sie schwächer und seltener, diesen liebt *Prosopis Stephaniana*, weite Strecken sind von ihm bestanden, dazwischen etwas *Heliotropium dasycarpum* und überall gelbes *Delphinium camptocarpum*, welches von der Sonne

¹⁾ *C. Pallasia* l'Hér. O. P.

zur Blütezeit getrocknet wurde, so dass die Blumen beim Anrühren alle abbrachen und keine Samen gebildet wurden. Andere Gebiete sind mit einer lebhaft gelbgrünen, ausdaurnden *Artemisia* (*Art. campestris* L.?) bestanden. Rasch durchlaufendes Feuer, welches die spärlichen *Poa*-Grasflächen vernichtete, beschädigte diesen Wermut mehr, als die sengenden Sonnenstrahlen, er treibt nun oben, wo das Feuer ihn verschonte. Eine hohe Composite (*Cousinia Raddeana* C. Wnk.) ist schon ganz abgetrocknet, sie wählt die Gehänge zum Standorte, der Wind verwehte weithin die abgebrochenen untenher weisfilzigen Blätter und Blütenstengel. In Löchern und Windstillen bilden diese sammt *Alhagi* grosse Haufen von totem *Burian*. Das duftende, wollig bedeckte *Lachnophyllum gossypinum* Bg. blüht noch nicht, erreichte bis 1 Fuss Höhe und brach aus dem abgesengten Boden überall aufs neue hervor. Eine hohe *Malva* (*Alcea sulphurea* Bois.) besteht in gedrängter Anordnung die östliche gekehrten Gehänge des Kuschk-Ufers, sie könnte prachtvolle Malwengarten bilden, wenn nicht auch an ihr die Sonnenstrahlen ihre vernichtende Macht geübt hätten, Blumen und Knospen sind vertrocknet. Als sechster Florentypus ist noch die stinkende *Psoralea drupacea* Bg. zu erwähnen, welche namentlich in den Thalmündungen ausschliesslich bedeutende Strecken besteht.“

I botanisk Henseende nær beslægtet med Bakkeørkenen er den sletteformede Ørken, den som RADDE og SEMENOW kalder Sandsteppe, og som den førstnævnte Forfatter sammenligner med „et næsten roligt Hav“. Landskabets Form er givet i Navnet: flade eller svagt bølgende Sandstrækninger. De afbrydes stedvis af nøgne „Takyr“-Lavninger eller af Flyvesand. Vegetationen beherskes undertiden ligesom i Bakke-Ørkenen af de risformede Buske, og af de samme Arter som der, men her bliver de endnu lavere, meterhøje eller derunder. Andre Steder mangler de, eller der ses kun enkelte Buske af *Salsola subaphylla*, og Vegetationen bestaar da hovedsagelig eller udelukkende af urteagtige Planter, blandede med enkelte Dværgbuske saasom *Prosopis Stephaniana* og *Lycium turcomanicum*. Af Urterne hører de fleste til Foraarsaspektet, som omtales nedenfor. Sommervegetationen har i Hovedsagen samme Karakter som i Bakkeørkenen, dog har jeg uden at have kendt ret mange Lokalteter af denne Art det Indtryk, at de enaarige *Chenopodiaceer*, navnlig de sukkulente, her spiller en

mindre Rolle, og det er jo ogsaa naturligt, da lave og dermed salte Steder maa være faa i et Terræn, hvis Niveau er nogenlunde jævnt.

Den ringe Rolle, som enaarige sukkulente Sommer-Chenopodiaceér synes at spille i den sletteformede Sandørken, viser os en Forskel mellem denne og Lerørkenen. Med Hensyn til Livsformer ligner disse to iøvrigt hinanden, de har begge lave Buske, Stauder og efemere og andre Foraarsplanter.



Fig. 16. En sandet og udyrket Strækning kaldet „Reksär“, nær Buchara. *Alhagi Camelorum*, *Zygophyllum Eichwaldii*, *Peganum Harmala*, *Goebelia alopecuroides*, færre *Suaeda pterantha*, *Salsola sclerantha*, *Atriplex dimorphostegium*, *Ceratocarpus arenarius*. Maj.

De almindeligste Planter paa den sletteformede Sandørken er *Alhagi Camelorum*, *Goebelia alopecuroides*, *Zygophyllum Eichwaldii* og *Peganum Harmala*. Fig. 16 viser en Vegetation, hvoraf disse fire Arter danner Hovedmassen, især *Goebelia* med sine mangefinnede hvidhaarede Blade.

Andre Sommerplanter er *Kochia prostrata* og *stellaris*, *Bassia sedifolia*, *Heliotropium Radula*, *Elymus sabulosus*, *Suaeda dendroides*, *Salsola sclerantha* og andre *Salsola*-Arter, *Ceratocarpus arenarius*, *Cressa cretica*, *Haplophyllum* sp., *Artemisia*, fleraarige *Astragalus*, *Convolvulus*-Arterne, som nævntes ovenfor. Om *Carex physodes* gælder, hvad der blev sagt om den under Bakkeørkenen, at

den, skønt Foraarsplante, dog spiller en Rolle om Sommeren derved, at dens Rhizomer og Rødder holder fast paa Sandet.

Paa Fig. 16 ses, at Sletteørkenens Vegetation kan være forholdsvis tæt. Andre Steder kan Planterne dog staa langt mere spredt, ja Sletten kan se nøgen ud, saa man maa søge efter Planter. Kun om Foraaret er der altid en rigere Vegetation.

Arterne er for en stor Del de samme som i de andre Former af Sandørken (Underformationer), og Livsformerne er det ogsaa: foruden Smaabuske har vi af Urter: tornede Arter (*Alhagi*, nogle *Salsola*-Arter, *Ceratocarpus*), haarede Arter (*Goebelia*, *Kochia*, *Bassia*, *Heliotropium*, *Salsola sclerantha*, *Artemisia*, *Convolvulus*), men de sukkulente Arter træder som sagt tilbage (*Suæda*, *Salsola*). De fleste Arter er Stauder eller Halvbuske, til de sidste hører *Kochia prostrata*, *Suæda dendroides* (?), *Artemisia* og nogle *Convolvulus*-Arter. Enaarige Sommerplanter er *Kochia stellaris*, *Bassia*, *Salsola*-Arter, *Ceratocarpus*.

Overser vi Livsformernes, og da navnlig de annuelle Sommerplanters Fordeling paa de tre Underformationer af Sandørkenen, finder vi de enaarige udgørende den største Andel af Planterne i den levende Ørken og den mindste i Sletteørkenen. Af de ovenfor for hver Underformation angivne urteagtige Plantearter er i den levende Sandørken 62 pCt., i Bakkeørkenen 44 pCt. og i Sletteørkenen 25 pCt. enaarige. Vel kan man ikke lægge videre Vægt paa disse Tal, fordi de anførte Plantelister sikkert er ganske ufuldstændige, men de har en vis Værdi, fordi de viser i samme Retning som den umiddelbare Iagttagelse. Denne har navnlig lært mig, at i den levende Ørken er de urteagtige Planter — hvis der overhovedet er nogle — fortrinsvis Enaarige, medens disse paa det mere dæmpede Sand træder mere tilbage for Stauder og Halvbuske. Dette er jo naturligt nok, thi Stauder kan, hvis de ikke som *Aristida* har en overordentlig Modstandsevne mod Sandflugt, være sikre paa før eller senere at blive kvalte af en fremskridende Barchan, — og de færreste, om nogen, naar at sætte Frø allerede første Aar, — medens de enaarige Planter paa Grund af deres kortere Levetid vil have større Sandsynlighed for at kunne leve, til Frøene er modne.

Med Hensyn til Forskellen mellem Bakke- og Sletteørken i Antal af Enaarige, synes det at være de enaarige halofile Chenopodiaceer, der fremkalder denne, da disse som ovenfor sagt lever

i Bakkeørkenens Sænkninger, men synes at spille en ringere Rolle i Sletteørkenen.

Endelig maa der gøres opmærksom paa Ørkentræerne (de risformede Træer og Buske), hvilke, som flere Gange fremhævet i det foregaaende, spiller den største Rolle og naar den rigeste Udvikling i den levende Ørken, medens de bliver ringere, hvor Sandet er dæmpet. Sandflugten synes at være en Betingelse for kraftig Vækst for dem som for *Aristida pennata*.

Sammenligner man i Tanken de tre Sandørkens-Underformationer, som nu er blevne omtalte, saa ser man, at de har mange fælles Træk, baade i floristisk og biologisk Henseende, men at Forskellighederne imellem dem dog heller ikke er ringe. Det vigtigste fælles Træk, som forbinder dem, og som gør, at de her betragtes som Underformationer og ikke som Formationer, er Ørkentræernes Forekomst i dem alle, om end i noget forandret Skikkelse, samt ogsaa at Bunden er Sand, kun i Lavningerne indeholdende mange Salte, saa at egentlige Halofyter spiller en forholdsvis ringe Rolle undtagen netop paa disse Steder.

Og endelig staar de forskellige Former af Sandørken aabenbart i historisk Forbindelse med hinanden, saaledes altsaa, at den ene maa være opstaaet af den anden. Hvilken Vej er Udviklingen gaaet? Det er tidligere antydnet, at RADDE (1899 S. 16 ff.), følgende OBRUSCHIEW, betragter Sletteørkenen, „den bevoksede Sandsteppe“ som det sidste Stadium af alle Sandets Metamorfoser, idet Sandhøjene, efterhaanden som de vokser til, ved Vandets, Vindens og gravende Gnaveres Virksomhed, udjævnes. KORSHINSKY ser anderledes paa Sagen. Ifølge hans Mening (1896 p. 6, 8) er Sand-Ørkenens „Normaltype“ Sletteørkenen, „jævne eller svagt bakkede Sandstrækninger“, bevoksede med *Haloxylon*, *Salsola Arbuscula*, *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron* og *Eremosparton* og om Foraaret med en Del urteagtige Foraarsplanter — hvorom mere nedenfor, — og denne Ørkentræ-Vegetation betragter KORSHINSKY ikke blot som den mest karakteristiske, men ogsaa som den oprindelige Type. Tidligere, mener han, har en saadan Vegetation bedækket hele Sandomraadet, og det er kun Mennesket, som ødelægger den, og hvis Ødelæggelser vi kan takke for Fremkomsten af den nøgne og levende Sandørken. „Saasnart vi fjærner os fra Vej og Bolig og kommer til mere øde Steder, finder vi altid, at Sandoverfladen bliver jævnere og tættere bevokset med træ- eller buskagtig Vegetation. Denne Bevoksning af Træer gør Sandet ubevægeligt, ikke

derved at den holder fast paa Jordbunden med Rødderne, men derved at den ved sin Masse svækker Vindens Kraft og værner Jordbunden imod dens Angreb. Under dens Beskyttelse udvikler der sig ogsaa en rigeligere urteagtig Vegetation.“

Selv om KORSHINSKY har Ret i, at Mennesket ved at fælde Træ til Brændsel og ved at holde omstrefjende Kvæghjorder mange Steder har blottet det allerede dæmpede Sand og saaledes været Skyld i, at Ørken fremkom, — saa er det dog sandsynligt, at Sletteørkenen og Bakkeørkenen er opstaaede af den levende Ørken. Thi hvorfra skulde ellers den bakkede eller bølgede Sandørken stamme? Med OBRUTSCHEW og RADDE finder jeg det naturligst at antage, at Udviklingen er gaaet fra Barchaner til Bakkeørken og herfra til Sletteørken. Det er ikke altid som KORSHINSKY siger, at man langt fra Menneskeboliger finder dæmpet Ørken, jeg har paa saadanne Steder fundet vild og næsten vegetationsløs Sandørken.

I denne Sammenhæng kan der ogsaa gøres opmærksom paa Taklamakan-Ørkenen, hvor S. HEDIN rejste dagevis igennem fuldstændig vegetationsløs Ørken, langt borte fra menneskelige Boliger.

Kan vi saaledes fastslaa, at Sandørkenens Udvikling efter al Sandsynlighed har været: Barchaner, Bakkeørken, Sletteørken, at den altsaa har gaaet fra den mest levende Tilstand til den mest dæmpede, — saa har vi hermed tillige Vegetationens Udviklingsgang. Denne er udtrykt i den Orden, hvori de forskellige Sandørkenvegetationer er beskrevne i det foregaaende, og den kan kortelig sammenfattes saaledes:

1. *Aristida pennata*.
2. *Ammodendron*, *Calligonum* og andre Ørkentræer. Enkelte Urter, mest enaarige.
3. Ørkentræer, mindre, men voksende tættere. Flere Urter, blandt hvilke Stauder er mere fremtrædende. Enaarige Halofyter i Dalene. (Bakke-Ørken).
4. Smaa Ørkentræer (eller ingen). Ingen eller faa Halofyter. (Slette-Ørken).

Paa denne Udviklingsgang kunde man anvende Moss' Formationsbegreb. Hvad den nævnte Forfatter (1907 p. 12) kalder en Formation er:

„The series of plant associations which begins its history as an open or unstable association, passes through intermediate associations, and eventually becomes a closed or stable association.“

Selvom Sandsletteørkenen ikke er sluttet, er den dog uden Tvivl i sig selv bestandig, en Slutnings-Underformation, og Moss' Formationsbegreb synes da at kunne anvendes paa Sandørkenen som et Hele. Jeg benytter Moss' Formationsbegreb, anvendt paa denne Maade, som et Middel til at tydeliggøre Sandørkenens Enhed og til at anskueliggøre dens Metamorfose. Sandørkenen har altsaa, skønt opstaaet paa en anden Maade, en lignende Udvikling som Nordeuropas Klit-Omraader.

Sandørkenens Foraarsaspekt kender jeg næsten ikke af Selvsyn, og jeg holder mig derfor i det følgende hovedsagelig til Plante-liste og Beskrivelser, som er laante fra KORSHINSKY og RADDE (1899). Foraarsplanterne findes især voksende i den dæmpede Sandørken, men ogsaa i mere levende Ørken kan de findes, især i Lavninger, hvor Fugtigheden er større, og hvor Sandets Lerindhold er større og Overfladen derfor fastere. Hvor Frøene føres hen, maa de spire, naar Foraarstiden kommer, og selv paa løst Sand og under ugunstige Forhold kan det ske, at efemere Planter naar at modne deres Frø, — deres hurtige Udvikling er her deres Hjælp, ja deres eneste Redning.

Paa dæmpet Sand kan Foraarsvegetationen være forholdsvis rig, og dog danner den intet Steds noget Tæppe over Jorden.

De eneste Arter, der pletvis danner en Slags Grønsvær, er *Carex physodes* og *Capsella procumbens*. Om den første af disse har der gentagne Gange været Tale i det foregaaende (Se S. 83): den spiller en stor Rolle ved at fastholde Sandet. Den blomstrer i Marts allerede og bærer Frugt i April; Frugthylsteret er stort og oppustet, saa at det let rulles afsted af Vinden. — *Capsella procumbens* er en lille spinkel enaarig Plante, som meget hurtigt forsvinder.

Iøvrigt kan Foraarsaspektets Planter i Sandørkenen ligesom i Lerørkenen henføres til Grupperne: Efemere, Hemikryptofyter og Geofyter. Til de efemere, som danner den talrigste Gruppe, hører følgende Arter: *Triticum squarrosum* og *desertorum*, *Danthonia Forskalei*, *Schismus calycinus*, *Bromus tectorum*, *Boissiera bromoides*, *Avena sterilis*, *Hordeum murinum*, *Papaver pavoninum*, *Hypocoum parviflorum*, *Capsella procumbens*, *Isatis minima* og *emarginata*, *Tetracme quadricornis* og *recurvata*, *Lachnoloma Lehmanni*, *Malcolmia circinnata*, *grandiflora* og *Bungei*, *Streptoloma desertorum*, *Euclidium syriacum*, *Octoceras Lehmannianum*, *Goldbachia laevigata*, *Chamaesphacos ilicifolium*, *Lallemantia Royleana*,



Fig. 17. Enaarige Foraarsplanter fra Sandørken: a, *Lachnoloma Lehmanni*. b, *Tetracme recurvata*. c, *Fumaria Vaillantii*. d, *Streptoloma desertorum*. e, *Senecio subdentatus*. f, *Boissiera bromoides*.

Anchusa hispida, *Nonnea picta*, *Echinosperrum semiglabrum*, *Plantago lachnantha*, *Statice spicata*, *Valerianella Dufresnia*, *V. Szovit-siana*, *Crucianella filifolia*, *Erodium bryoniaefolium*, *E. oxyrrhynchum*, *Astragalus arpilobus*, *Ceratocephalus falcatus*, *Delphinium*

persicum, *D. camptocarpum*, *Matricaria lamellata*, *Scorzonera glabra*, *S. hemilasia*, *Senecio subdentatus*, *Koelpinia linearis*, *Lactuca undulata*, *Heteroderis pusilla*, *Heteracia Szovitsii*, *Cousinia alata*, *tenella* og *minuta*, *Dipterocoma pusilla*, *Centaurea moschata*, *pulchella* og *phyllocephala*, *Silene nana*, *Psammogeton setifolium*, *Eremodaucus Lehmanni*, *Aphanopleura capillifolia*, *Diarthron vesiculosum*, *Atriplex dimorphostegium*.

Mange Arter i denne Liste genfindes i Listen over Lerørkenens efemere Planter. Og ogsaa de, som jeg ikke har iagttaget i Lerørkenen, er af den samme Type: lave, mesofilt eller i svag Grad xerofilt byggede Planter, bløde, d. v. s. uden stærk Udvikling af Skeletvæv, og næsten alle med smalle Blade eller Bladflige, som ofte er mere eller mindre haarede. Enkelte har glatte Blade (*Senecio*, *Diarthron*). Torne findes hos *Cousinia alata* og *minuta*, *Centaurea phyllocephala*. *Centaurea moschata* og enkelte andre har temmelig brede Blade. *Heteroderis pusilla*, *Hypocoum* og nogle Cruciferer har Roset.

En Sammenligning mellem Fig. 17 og Fig. 5 og 6 vil vise, at Sandørkenens Efemere er af samme Type som Lerørkenens.

Vender vi os til de fleraarige Sommerplanter, finder vi ogsaa her dels de samme Arter, dels Arter af en lignende Type som i Lerørkenen. *Poa bulbosa* var der den vigtigste Art. Ogsaa i Sandørkenen findes den nogle Steder i Mængde, paa rolig Bund, men *Carex physodes* (og *C. stenophylla*) afløser den som Hovedart. Med deres vandrette Rhizomer er disse Arter vel egnede til at vokse i en rolig Sandbund.

Andre Jordskorpeplanter i Sandørkenens Foraarsaspekt er den førømtalte *Rheum tataricum* (se S. 56), *Eremostachys*-arter, *Scorzonera pusilla*, *Astragalus ammotrophus*, *turbinatus*, *chiwensis*, *orbiculatus*. *Astragalus*-Arterne har mangefinnede Blade ligesom i Lerørkenen, Smaabladene er haarede og ovale eller ægdannede.

Endelig er der en Række Geofyter, som angives for Sandørkenen om Foraaret: *Tulipa biflora* og *Androssowii*, *Allium caspicum* og *sabulosum*, *Rhinopetalum Karelini* (alle Liliaceer), Araceen *Eminium Ledebouri*, *Iris falcifolia*, *Linaria odora* samt Snylterne *Phelipaea flava* og *trivalvis*, af hvilke den første kan have en næsten meterhøj Blomsterstand¹⁾.

Ved Sammenligning mellem de nævnte Planter vil man se,

¹⁾ Afbildet af O. FEDTSCHENKO i Bull. Jard. Bot. de St. Pétersbourg VI 1906.

at ogsaa Sandørkenens Foraarsstauder er byggede efter den samme Type som Lerørkenens. Det er muligt, at nøjere Undersøgelser vil vise, at i hvert Fald alle de efemere Arter er fælles for dem begge.

Kapitel 10.

Flodbreddernes Krat.

Flodbreddernes Krat kender jeg af Selvsyn kun fra den nedre Del af Amu Darias Løb, men saadanne findes ogsaa f. Eks. langs Floderne Tedshén og Murghab (ANTONOW, KORSHINSKY).

Mit Kendskab til Krattene ved Amu Daria stammer fra en Baadreise, som Ekspeditionen gjorde fra Tshardshui til Chiwa og Kunja Urgentsh, en Rejse som er beskrevet af O. OLUFSEN i Geografisk Tidsskrift Bd. 15.

Skønt Amu Daria fra Kelif til Aralsøen, en Strækning paa ca. 1000 km, er uden et eneste Tilløb, er den dog i sit nedre Løb en mægtig Flod. Hvor den er bred, — 3 km eller mere — glider dens brune Vand roligt afsted, dannende Banker, som Baaden uaf-ladelig strander paa, eller flyttende dem bort igen. Men hvor den har maattet bane sig Vand igennem fastere Bjærgarter, f. Eks. Kalkklipper, hvoraf der findes nogle ved dens nedre Løb, der bliver den smallere, faar større Fart og danner ingen Banker.

Fra Floden ser man Ørkenlandet paa begge Sider. Selv om det kun er de færreste Steder, at Ørkenen gaar helt ud til Flodbredden, er det dog den, der giver Landskabet Karakter, — bag den grønne Bræmme langs Bredden ligger brune Sandmiler, nøgne Skrænter af Löss, Kalksten eller Sandsten eller lave, tørre, trappeformede Bjerge, som paa den flade Top ofte bærer gamle Borgruiner. Hvor Flodsengen er meget bredere end Floden, kan man nyde det ejendommelige Syn af grønne Oaser paa Baggrund af den brune Ørken. Saaledes ligger Oasen Eldjik som en grøn Plet med friske Marker, lyse slanke Popler og mørke kuplede *Ulmus campestris*, omgivet af nøgent Sand. Andre Steder er det Krat, undertiden af betydelig Bredde, som klæder Flodsengen fra Bredden til Ørkenen; her staar Kirgisernes kuppelformede Telte, og deres Kvæg driver om. Paa ødere Steder kan man overraske vilde Fasaner, eller man kan finde Jorden oprodet af Vildsvin. Kongetigern skal undertiden være Gæst her.

Paa Flodens Østside gaar Ørkensandet nogle Steder helt ud til Vandet, og Bredden er da dannet af en høj Glideskraaning,

Læsiden af en fremadskridende Barchan. (Smlgn. ovenfor S. 67). I saadanne Tilfælde er der naturligvis ingen Vegetation ved Flodbredden.

Andre Steder, f. Eks. hvor Floden har gnavet sig ind under en Brink og derpaa trukket sig lidt tilbage, ses en smal grøn Stribe, dannet i Hovedsagen af Tamarisker, *Phragmites* og maaske *Erianthus Ravennae* eller *Glycyrrhiza glabra*. Paa fast fugtig Jord kan man ogsaa finde: *Equisetum ramosissimum*, *Polygonum Bellardi*, *Mulgedium tataricum*, *Plantago major*, *Aeluropus littoralis*, *Juncus compressus*, *Scirpus hamulosus*, — alle smaa, urteagtige, mesofile eller noget hydrofile Arter.

De først nævnte Planter kommer igen næsten overalt. Tamarisker danner mange Steder Bevoksninger alene. Saaledes kan de beklæde flade Lerstrækninger, som er forladte af Floden, med et ensformigt Dække af smaa Planter af omtrent 0,5—0,7 m Højde. Disse ensformige Bevoksninger er delvis et Kunstprodukt, idet de hvert tredje—fjerde Aar høstes, skæres af saa langt nede som muligt og føres bort som Brændsel.

I de egentlige Krat bliver Tamariskerne indtil ca. 3 m høje. Der er to Arter (eller flere? LITWINOW har beskrevet en Mængde Arter i de senere Aar), nemlig den let kendelige *Tamarix hispida* med sit noget blaagrønne Løv og en anden, glat Art, *P. laxa*. *P. elongata* træffes ogsaa.

Erianthus Ravennae er et mægtigt Tuegræs, hvis graa haarede Toppe hæves 4—5 m over Jorden, og hvis lange, smalle Blade bøjes udad til alle Sider. Ogsaa den kan danne rene eller næsten rene Bevoksninger (Fig. 18), gennemsigtige Skove af høje Græsstraa, forneden tæt af Tuerne med deres lange Blade. I Bunden vokser *Glycyrrhiza glabra*, *Aeluropus littoralis* eller (ifølge LITWINOW) Orchideen *Limodorum turkestanicum*. Indsprængt i *Erianthus*-Bevoksninger kan af høje Planter findes: *Phragmites*, *Elæagnus*-Buske, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Tamarix hispida*. Oftest er *Erianthus* dog blandet med andre Planter, og Tuerne staa enlige eller i Grupper imellem disse.

Ogsaa *Glycyrrhiza glabra* kan hist og her danne rene eller næsten rene Bevoksninger. Stænglerne kan blive meterhøje, (indtil 1,5 m), de staar tæt, baarne af underjordiske vandrette Udløbere, ofte sidder ogsaa flere sammen paa en „radix multiceps“. Arten har finnede Blade, som om Natten indtager Søvnstilling, idet alle Smaalbladene bøjes lodret nedad, saa at de rører hinanden med Undersiderne.

Til *Tamarix*, *Erianthus* og *Glycyrrhiza* slutter sig følgende Arter, der ligesom dem vokser paa fugtig, men ikke vaad og muddragtig Bund: *Saccharum spontaneum*, meget iøjnefaldende ved sin blanke snehvide Top, som naar ca. 2 m over Jorden, *Halimodendron argenteum*, en tornet Leguminosbusk, som sjældent bliver over 2 (—2,5) m høj, *Alhagi Camelorum*, *Lycium turcomanicum*, Buske indtil 2 m Højde, *Halostachys caspica*, en Gæst fra Ørkenen, som ved Flodbredderne naar en overordentlig Frodighed; den kan,



Fig. 18. Bevoksning af *Erianthus Ravennae* i Amu Darias Floddal ved Chasarsap. I Forgrunden Krat af *Lycium* og Tamarisker. August.

voksende inde i *Tamarix*-Buske, blive 3 m høj, — endvidere *Equisetum ramosissimum*, *Zygophyllum Eichwaldii*, og flere tilfældige Gæster f. Eks. *Launaea nudicaulis*, *Mulgedium tataricum*, *Plantago major*. *Phragmites*, som egentlig hører til paa vaadere Steder, kan ogsaa findes her, ligesom *Calamagrostis pseudophragmites*, et meterhøjt Græs med tynde underjordiske Udløbere, samt *Typha Laxmanni*.

De nu nævnte Planter danner lave Krat, saaledes som fremstillet paa Fig. 19. De har et eget krøllet eller kruset Udseende, fordi Buskene mangler synlige Blade, — alt er Stængler, der løber i alle Retninger og danner et Virvar; og hvor som paa Billedet

Lycium og *Alhagi* er fremtrædende, er Krattet næsten uigennemtrængeligt paa Grund af Torne. — I det urolige Billede er de spredte *Erianthus*-Tuer, med deres ensrettede Blomsterskafter og lange Blade behagelige Holdepunkter for Øjet.

Andre Steder træder de tornede Arter tilbage, og Tamarisker, *Glycyrrhiza* og Græsarterne udgør Vegetationen. Hertil kommer endnu nogle Steder *Elæagnus hortensis* var. *continentalis* samt Pile- og Poppelbuske (*Salix angustifolia* var. *carmanica*, *S. Wilhelmsiana*, *Populus pruinosa*, *P. euphratica*).



Fig. 19. „Shar Togai“, Krat ved Amu Darias venstre Bred. I Baggrunden *Tamarix* og en Tue af *Erianthus Ravennae*, i Forgrunden *Alhagi Camelorum*, *Lycium ruthenicum*, *Halostachys caspica*.

Disse, navnlig Poplerne, naar gærne deres fulde Udvikling paa noget højere Terræn. *Populus pruinosa* er den, jeg oftest har set, men *P. euphratica* er ogsaa udbredt, navnlig har jeg set den i det chiwensiske Land. Begge findes de dels som Buske og dels som Træer, der kan blive 6—8 m høje. Og begge er de mærkelige ved deres overordentlig variable Bladform, som hosstaaende Billede (Fig. 20) viser. De smalle Blade findes mest paa Buske, som kan være helt smalbladede, eller de bærer kun i Toppen mellembrede Blade. Større Træer, som blomstrer eller har blomstret, bærer i Almindelighed brede Blade. Alle Blade stilles ved Stilkens Drejning lodret og er af en lys, graalig Farve.

Poppelarterne kan som ovenfor nævnt forekomme som Buske i Selskab med Tamarisker, *Halimodendron*, *Erianthus* og andre, blandet mellem disse og overgaaende dem i Højde. Men paa

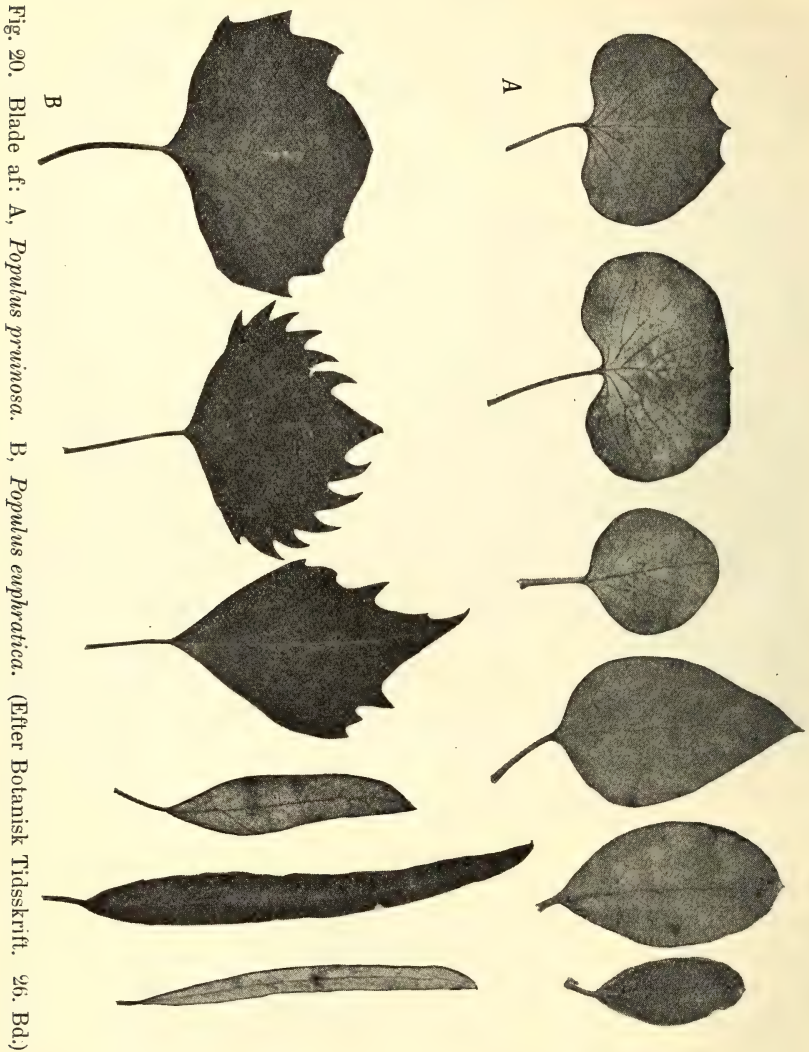


Fig. 20. Blade af: A, *Populus pruinosa*. B, *Populus euphratica*. (Efter Botanisk Tidsskrift. 26. Bd.)

højere Bund, hvor Jordoverfladen om Sommeren er fuldstændig tør, selv om den vistnok til Tider oversvømmes af Floden, men hvor det fra Floden stammende Vand er tilgængeligt i ringe Dybde, bliver de ofte store Træer og kan dels findes spredte i Krattet, dels danne Skove.

ANTONOW beskriver (l. c. p. 188), hvorledes Poplerne (*P. euphratica*) om Foraaret, naar Floderne er rigest paa Vand, staar med Foden dækket deraf, og han siger, at kun ved Midsommertid er Jorden omkring dem blottet. Da jeg kun har set Flodbreddernes Krat i Maanederne Juni—August, ved jeg af Selvsyn kun, at Poplerne paa denne Tid staar paa tørt Land. Paa den Strækning, jeg har undersøgt, indtog som sagt de større Træer et højere Niveau end de lave Krat.

Poplerne kan naa en Højde af indtil ca. 10 m. De Bevoks-



Fig. 21. Skov („Togai“) ved Kavaklé ved Amu Darias venstre Bred. *Populus pruinosa*. Ved Personens venstre Haand: *Elaeagnus hortensis* var. *continentalis*. I Forgrunden *Erianthus Ravennae*. Sltningen af Juni.

ninger, de danner, maa karakteriseres som Skove, og ANTONOW's Indvending herimod, nemlig at de kun danner en smal Strimmel og „saa at sige kun har en Dimension“, gælder ikke, bl. a. fordi de mange Steder har en betydelig Bredde, navnlig hvor Flodens Løb krummer sig, saa at Flodsen er meget bredere end Floden.

Fra Tshardshui til Chiwa er det *Populus pruinosa*, der danner Skovene, (Fig. 21), og foruden den findes der endnu kun eet Træ, nemlig *Elaeagnus hortensis* var. *continentalis* Serw. Denne bliver knap saa stor som Poplen, og foruden Træerne ses der mange buskagtige Eksemplarer. Dens Løv er endnu hvidere end Poplens, saa denne Skov ligner ikke de nordiske lysegrønne Skove.

Poppelskoven kan være ganske tæt, men er dog kun besværlig at komme igennem, hvor Undervegetationen er stærk, og dette er kun Tilfældet, hvor der er lyst imellem Træerne. Undervegetationens fornemste Arter er: den tornede Busk *Halimodendron argenteum*, *Erianthus Ravennae* og *Tamarix*, — Arter som, navnlig *Tamarix*, ikke kan vokse i tæt Skygge, — samt *Glycyrrhiza glabra*, *Aeluropus littoralis* og *Alhagi Camelorum*. Disse sidste kan leve i Skyggen, men det er paafaldende, at de her staar meget mindre tæt end ude i Lyset. Som Skovbundsplanter er de saa spredte, at man kan gaa imellem dem uden at træde i dem, medens de i Lyset plejer at danne et tæt Tæppe. — Aabne Pletter i Skoven, som giver Plads for *Halimodendron* og *Erianthus*, synes i mange Tilfælde at være frembragte af Menneskehaand. Der fældes Træer til Bygning og Brændsel.

I *Populus pruinosa*-Skoven findes følgende Lianer: *Cynanchum acutum*, *Asparagus verticillatus*, *Clematis orientalis* (f. *oblonga*). De kan gaa højt op i Træerne, men er her dog hverken saa hyp-pige eller saa yppige, at de kan siges at give Skoven noget Præg. Dette kan man derimod paa mange Steder sige om *Cuscuta Lehmanniana*, som kan optræde med saadan Kraft, at den dræber store Grene, ja hele Træer.

Langs Flodbredderne i Chiwa-Landet er det nogle Steder *Populus euphratica*, som danner Skove. Den har de samme graa Blade som *P. pruinosa*, men deres Form er endnu mere variabel (se overfor Fig. 20), idet Bladene paa Buske er linjeformede, paa Træer lige saa brede som de brede Blade hos *P. pruinosa*. *P. euphratica* naar omtrent samme Højde som *P. pruinosa*. Maaske er det et Tilfælde, men hvor jeg har fundet den som Hovedform i Krattene, synes den at være mindre højstammet, mere buskagtig og at have mindre Tilbøjelighed til sluttet Vækst end *P. pruinosa*. Hermed hænger det sammen, at *P. euphratica*-Krattene er mindre skovagtige og i højere Grad har Karakter netop af Krat. Disse Krat kan være meget tætte, Tornene af *Halimodendron argenteum* gør dem paa sine Steder næsten uigennemtrængelige. Foruden nævnte Art findes Buske af *Tamarix* og *Salix angustifolia* samt smalbladede *Populus euphratica*, og Mængder af *Glycyrrhiza glabra* skjuler Jorden. Den mest iøjnefaldende Plante næst Poplerne er *Apocynum venetum*. Den bliver 2—3 m høj og har tynde Stængler; den vokser som Halvlian, støttende sig til Buskene ved Hjælp af sine udspærrede Grene. Disse vokser vandret ud og tynges ved

deres egen Vægt buetformet nedad, i deres Spidser bærer de Stænde af smukke røde Blomster¹⁾. Naar *Apocynum venetum* vokser paa flad Jord, ligger Grenene henad Jorden.

Ogsaa *Clematis orientalis* og *Cuscuta Lehmanniana* har jeg noteret som hyppige i Krat som det ovenfor beskrevne.

De ovenfor beskrevne Krat maa betragtes som ægte „Galleri-Krat“, en edafisk Formation, hvis Forskel fra de omgivende Formationer alene betinges af Flodens Nærværelse. Thi for det første findes Krattene kun langs med Floden, og for det andet kan man se, at de i større Afstand fra Floden bliver tyndere og lavere. Saaledes f. Eks. ved Kogertlé ved højre Bred af Amu Daria. Her var Flodengen meget bredere end Floden. Det flade, til Tider sikkert oversvømmede Land var bevokset med tætte frodige Poppelskove, isprængte med Phragmiteta og aabne Pladser med *Erianthus* og Tamarisker. Efterhaanden som man kommer længere bort fra Floden, bliver Skoven tyndere og Poplerne ikke saa høje og kraftige. Der ses flere og flere aabne Pletter mellem Trægrupperne, de bærer kun spredte Eksemplarer af *Glycyrrhiza glabra*, *Halimodendron argenteum*, *Zygophyllum Eichwaldii*, *Tamarix* eller smaa Poppelbuske. Tamariskerne bliver hyppigere, og de indtager i næsten ublandet Bestand det yderste Stykke, nærmest Ørkenens brune nøgne Bakker. Nedenfor (Kap. 11) vil der blive givet Eksempler paa, at Tamariskerne ogsaa kan gaa ind i Ørkenen, hvor de ved deres meget lange Rødder stadig har Adgang til Vandet i Dybet.

Et andet Eksempel meddeles her, fra Ak-jar, ved venstre Flodbred. Krattet har her en Bredde af ca. 70 m. Nærmest Floden er det dannet af *Erianthus Ravennae*, blandet med *Halimodendron argenteum*. Denne sidste gaar længere ind end *Erianthus*, og i den indre Del af dens Bælte er den blandet med *Tamarix laxa*, som mangler i Krattets ydre Del (nærmest Floden), men danner hele den indre Halvdel deraf, voksende som spredte, omtrent 2 m høje Buske og iblandet med *Alhagi Camelorum*.

Foruden *Tamarix* gaar ogsaa *Alhagi* ud i Ørkenen, men for dennes Vedkommende kan man næsten lige saa godt sige, at den fra Ørkenen gaar ned i Krattene, thi selv om den næppe findes i de mest ufrugtbare Ørkener, maa den dog betegnes som en egentlig Ørkenplante. Det samme gælder *Halostachys caspica*, der som

¹⁾ Taverne af *Apocynum venetum* benyttes af de indfødte til Tovværk og gaar under Navnet „Rød Hamp“ (Kisil Kandir).

nævnt S. 96, kan faa en meget kraftig Udvikling i Krattene, men som iøvrigt navnlig er almindelig i Saltørkenen, — og *Zygophyllum Eichwaldii*, *Lycium turcomanicum* og *Halimodendron argenteum* er lejlighedsvis Ørkenplanter, bundne til Lerjord, men de synes mig at høre til de mere fordringsfulde og at høre hjemme paa gunstigere Steder, saaledes bl. a. i Flodbreddernes Krat.

De i snævrere Forstand til Flodbredderne bundne Planter er: *Erianthus*, *Saccharum*, *Calamagrostis*, Poplerne, Pilene og *Elaeagnus*, foruden Sumpplanterne. Enkelte af disse kan dog lejlighedsvis fjerne sig fra Flodbredderne, saaledes har jeg set svage *Phragmites* med korte overjordiske Udløbere samt *Calamagrostis pseudophragmites* paa en svagt saltholdig Slette ved Chodsheli, — og en Ørkenforekomst af *Populus pruinosa* beskrives i Kap. 11.

Til Slut gengives her i Oversættelse ANTONOWS Beskrivelse af Krattenes Overgang til Ørkenen (l. c. p. 189):

Disse Krat bliver hurtigt lavere og fattigere for hvert Skridt bort fra Floden og ud paa Løssletten; allerede nogle faa Sashén¹⁾ fra Floden viser Chenopodiacé-Buskene sig, forholdsvis kraftigt udviklede paa Grund af Vandets Nærhed, og kun *Tamarix*, tæt omrammende Flodbreddens Krat, gaar længere bort fra Floden, langt ud i Ørkenen som lave Buske, fattige paa Grønt; som enkelte Buske kan den endnu findes 2—3 Verst¹⁾ fra Flodbredten, men hvilken Forskel er der ikke mellem disse de yderste, fattige og lave Buske (ikke højere end 2 Arshin¹⁾) og Flodbreddernes kraftige Smaatræer paa 2—3 Sashén¹⁾! Forekomsten af denne Busk ude i Løssørkenen (eller Sletten) er et Tegn paa, at der sandsynligvis er en Flod i Nærheden, — saa konstante er denne Arts Udbredelsesforhold.“

I Forbindelse med Flodbreddernes Krat bør der siges nogle Ord om Vand- og Sumpplantevegetationen langs Amu Daria.

Udenfor Krattene, i Vandet eller paa den meget vaade, mudrede Bund tæt ved dette, finder man tætte Bevoksninger af indtil 3 m høje *Phragmites*, *Phragmiteta* eller af *Typha*, *Typheta* af følgende Arter: *T. angustifolia*, *T. Laxmanni*, *T. stenophylla*, — de to sidste er smaa og smalbladede Former. *T. Laxmanni* synes at være den almindeligst forekommende af de tre, — som nævnt ovenfor kan den ogsaa gaa et Stykke op paa det om Sommeren tørre Land og blande sig med Krattets Planter, men overfor disse

¹⁾ 1 Sashén (Favn) = ca. 2,13 m = 3 Arshin. 1 Verst = ca. 1067 m = 500 Sashén.

er den altid underordnet. *Calamagrostis pseudophragmites*, som ogsaa er en vaad Bunds Plante med vandrette underjordiske Udløbere, foretrækker noget tørrere Bund end *Typha*, og naar den forekommer sammen med denne, er den underordnet, ligesom den i Krattet oftest er underordnet overfor Krattets Planter. *Calamagrostis* kan dog danne rene Bevoksninger paa oversvømmet Jord.

Voksende i Vandingskanaler og Vandingsgrøfter har jeg set følgende: *Scirpus Tabernaemontani* og *S. maritimus*, *Zanichellia pedicellata*, *Potamogeton perfoliatus* var. *Mülleri*.

Et enkelt Sted — ved Giaur Kalá — har jeg set en gammel Flodarm („Stariza“, se S. 28), som var bleven til en Sø, og i denne voksede følgende Planter: *Phragmites communis*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton perfoliatus* og *lucens*.

Flere Optegnelser har jeg ikke om Vand- og Sumpplantevegetationen i Amu Daria; men til Supplering af det foregaaende meddeles følgende Liste over Planter, som jeg har set i det turkestanske Herbarium i den kejserlige botaniske Have i St. Petersborg, og som ifølge Etiketterne alle er tagne i Amu Daria ved Chiwa:

Najas major Roth, *N. minor* All., *Ruppia maritima* L., *Zanichellia pedicellata* Fr., *Butomus umbellatus* L., *Vallisneria spiralis* L., *Salvinia natans* Hoffm.

Følgende Plantearter, samlede af mig i forskellige chiwensiske Smaasøer, kan maaske ogsaa være af Interesse i denne Sammenhæng.

I Saltsøer, hvor *Salicornia* ikke blot besatte Bredden men gik ud i Vandet: Visne *Phragmites*, *Scirpus affinis*, *Ruppia maritima* (smlg. ovenfor Pag. 46).

I ferske eller svagt salte Søer er *Phragmites* ofte dominerende; Bevoksningerne er her meget tætte og kraftige, og de enkelte Rør kan blive mere end 4 m høje.

I andre Smaasøer hersker *Typha angustifolia* og *T. latifolia*, isprængt med *Scirpus littoralis* eller *Calamagrostis pseudophragmites*, og i saadanne Søer er af nedsænkede Planter fundne: *Potamogeton crispus* og *fluitans*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum demersum* samt *Polygonum amphibium* med Flydeblade.

Kapitel 11.

Vegetationsbeskrivelser fra udvalgte Lokalteter.

I den foregaaende Beskrivelse af de forskellige Ørkenformationer er disse adskilte fortrinsvis ved den Jordbund, hvori Planterne vokser, men det er tillige bleven forsøgt at karakterisere dem ved deres Livsformer. I det store og hele synes det at være saaledes, at anden Jordbund giver andre Livsformer. Vi kan saaledes henvise til Sandørkenens Ristræer og tørre eller tornede Urter, til Lerørkenens Dværgbuske og Halofyter og til Gallerikrattenes løvrige Træer og Lianer.

Men Formationerne gaar over i hinanden, og der er Arter, som er fælles for flere Formationer. En Skildring af Formationerne enkeltvis, saaledes som den er givet i det foregaaende, kan derfor kun give et skematisk Billede af Vegetationen. Og derfor meddeles i det følgende, som et Forsøg paa at levendegøre Vegetationen for Læserens Fantasi, en Række Skildringer af bestemte Steder i Transkaspiens Ørken.

1. Sandørken ved Tasha-Kirr ved højre Bred af Amu Daria.
22. Juni 1899:

Sandørkenen gaar paa dette Sted lige ud til Floden med en høj Glideskraaning, og at den sandsynligvis har gjort det længe, kan man se lidt længere imod Nord, hvor der findes en 8—10 m høj Klint af Sandsten. Denne har hvide Lag af meget sandholdige Konglomerater (Stene indtil Bønnestørrelse). Mærkelige Erosionsformer er fremkomne: lave Søjler og Piller af Sandsten, bærende store Klumper paa Toppen, formodentlig mere modstandsdygtige Partier, som har beskyttet de underliggende.

Den brune Ørken indenfor er meget ujævn, Klit ligger bag Klit, med halvmaaneformede Aabninger, som vender imod SØ. Klitterne nærmest Dalen bærer Tamarisker, endog paa Toppen, og Buskene er her henved 2 m høje. Naar Floden har gnavet af Glideskraaningens Fod, saa Sandet er faldet ned, ser man Tamariskernes Stammer og lange Rødder hænge paa Skraaningene.

I den indre Ørken mangler Tamariskernes friske grønne Farve, der saas dog mange døde gamle Stamme- og Grenstykker, som vistnok var af *Tamarix*. Her er den sørgelige nøgne Ørken, dannet af mægtige, halvmaaneformede Klitter. De større Planter staar med Hundreder af Meters Mellemrum. *Aristida pennata* er den

almindeligste. Her saa jeg ingen paa de mest udsatte Steder, Klittoppene. *Calligonum* og *Ammodendron* derimod trodser de mest ugunstige Forhold og trives vel derved. *Calligonum*-Buskene var selv paa Klittoppene ca. 2 m høje, ja der saas ogsaa et lille Træ med Stamme. Af og til findes en Busk af *Smirnowia turkestanæ*, den har nu tabt sine store blæreformede Frugter, som findes hængende fast i Græstotterne.

I Lavninger, hvor Jorden er mere gruset, flad og uden løst Sand, vokser ikke faa *Horaninowia ulicina*, en enaarig Salturt med naaleformede Blade, og *Heliotropium* (*Radula* ?), samt enkelte *Cousinia annua*. Dennes bleggule Blomster stikker ud af Kurvene, som ikke aabner sig, men holdes tæt sammensnørede, som om det gjaldt at beskytte Frugtknuderne.

Denne Ørkenlokalitet har dyb Sandbund, og Planterne er tørre Sandplanter. Der er ingen Halofyter, hverken enaarige eller fler-aarige. Saxaul mangler ogsaa.

2. Sandørken udenfor Byen Petro-Alexandrowsk (Chiwa).

1. Juli 1899.

Et Klitterræn, hvor *Alhagi Camelorum* er fremherskende, svagt blandet med *Halimocnemis* — baade paa Lavninger og Klitter — og *Aristida pennata*, kun paa Klitter. Interessant er det her, at *Alhagi*-bevoksningen pludselig hører op, uden nogen synlig Grund, — udenfor er Klitterne nøgne, men iøvrigt ganske som de *Alhagi*-bevoksede. Der er næppe anden Grund, end at *Alhagi* paa sin underjordiske Vandring — ved vandrette Rødder — endnu ikke var kommen længere. De nøgne Klitter har enkelte *Aristida pennata* og *Calligonum*, samt i Lavninger *Agriophyllum latifolium* og *minus*, *Halocnemum strobilaceum* og *Heliotropium sp.*

Vegetationen bestaar saaledes hovedsagelig af Sandplanter, men der findes ogsaa enkelte sukkulente Halofyter (*Halocnemum*, *Halmocnemis*).

3. Sandørken syd for Byen Chiwa. 11. Juli 1899.

Her er det særlig paafaldende, at Vinden sorterer Sandet, fordi det grovere Sand er mørkere af Farve end det finere. Det grovere ligger paa Vindbølgernes Kamme og paa Klitternes Stødside i Mængde, medens det fine findes imellem Vindbølgerne og hovedsagelig udgør den skridende Masse paa Klitternes Læside, ligesom Smaaklitter opkastede i Læ af Planter eller andet bestaar af det fine Sand og derved faar en lysere Farve end Jorden rundt omkring. Af det fine Sand er over 99 pCt. af en Kornstørrelse mindre end

0,5 mm, og heraf er en Del mindre end 0,25 mm. Af det grove Sand er Hovedmassen af Kornene mellem 1 og 0,5 mm i Diameter.

De store Klitter er her meget lange, men forholdsvis lave (c. 2 til 3 m) og smalle, halvmaanedannede. Deres Retning er omtrent NNØ-SSV, og de vender Læsiderne mod ØSØ, og de maa følgerig være dannet af en Vind fra VNV. Bunden imellem Klitterne er ogsaa Sand, der ses ikke Ler.

Paa Klitterne selv findes i Regelen ingen Vegetation. *Aristida pennata* er vel almindelig, men den vokser ikke eller sjældent paa de mest levende kammede Klitter. *Alhagi Camelorum* ynder endnu roligere Steder, ligesom de andre urteagtige Planter, og heller ikke de risformede Buske ses hyppigt paa det levende Sand. Af disse findes følgende Arter: *Eremosparton aphyllum*, *Ammodendron* sp., *Smirnowia turkestanæ*, — lave, indtil omtrent meterhøje Buske. *Ammodendron* er her stærkt tornet (*A. Siewersii*?). Buskene er meget brede, nogle af dem henimod 1 m i Diameter. En havde faaet Træform derved, at en tidligere Overfygning havde dræbt de nedre Grene paa Stammen.

Den almindeligste Plante i Ørkenen er her *Convolvulus erina-ceus* (se ovenfor pag. 81). Den har netop nu mange smaa, svagt blegrode Blomster. Den vokser jævnt overalt undtagen i de dybeste Dale og paa Klitternes Toppe. Den danner som ovenfor nævnt en bladløs, tornet Kugle. Dens Rødder er hvide og meget lange. Der ses mange Eksemplarer, omkring hvilke Sandet er blæst bort, de staar da som smaa Træer, hvis Stammer er de øvre Rodstykker. Blæser der endnu mere Sand bort, falder den henad Jorden. Saaledes kan man finde mere end meterlange Rødder liggende ovenpaa Sandoverfladen, kun fæstede ved den ene Ende og endnu bærende smaa grønne Skud.

Ogsaa af *Alhagi* ses udgravede lodrette Stængler, døde i Spidsen og med nye Lysskud fra de nedre, tidligere begravede Dele, — samt overføgne Eksemplarer, som har dannet nye Lysskud fra øvre Bladhjørner.

Heliotropium Radula (?) er ogsaa almindelig. Dens Voksemaade er tidligere omtalt. (Se Fig. 22, 63). Der er Rhizomer baade med Kortskud og med Langskud, og det synes at de dybere liggende Rhizomer er mere tilbøjelige til at danne blomstrende Langskud, medens de, der ligger nær Sandets Overflade (varmere og tørrere) mest danner Kortskud. Flere helt blottede Rhizomer ses, endnu bærende friske Lysskud, endda baade Kortskud og Langskud.

Og hosstaaende Figur (Fig. 22) viser et begravet Langskud som fra et af de øverste Bladhjørner har dannet et nyt Lysskud, som danner Roset paa Jordoverfladen.

Horaninowia ulicina og *Agrio-phyllum minus*, tørre enaarige Planter med tornspidse Blade, er ogsaa almindelige. De har begge tidligere været omtalte. Hertil kommer endnu de enaarige *Crozophora gracilis* og *Euphorbia cheirolepis*, den ene uldhaaret, den anden med blanke Blade.

Disse Planter danner her en usædvanlig rig Ørkenvegetation, den gennemsnitlige Afstand mellem Planterne er omtrent 1 m.

I fugtige Lavninger er Vegetationen endnu tættere, her findes *Lycium ruthenicum*, *Halostachys caspica*, *Peganum Harmala*, *Pluchea caspica*, *Alhagi* og navnlig *Aeluropus repens*.

Denne Lokalitet staar paa Overgangen imellem den levende Ørken og Bakkeørken. Sukkulente Halofyter findes kun i Lavningerne. Ogsaa her er Bunden Sand. Paa det højere Sand vokser kun tørre Planter.

4. Sandørken nord for Mailé Togai, ved Amu Darias højre Bred. 22. Juni 1899.

Bunden, dannet af Sand, er temmelig jævn, med lave Klitter. *Aristida pennata* er sparsom og ikke frodig. *Carex physodes* derimod findes ret rigeligt, og desuden *Heliotropium* sp. (*Radula* eller *sogdianum*), *Agriophyllum latifolium* og døde *Cistanche*-Stængler.



Fig. 22. Et begravet Skud af *Heliotropium* (*Radula*?), som udsender et Reparationsskud. A: den gamle, B: den nye Sandoverflade.

Ris-Buskene staar forholdsvis tæt, men er lave: *Haloxyton*, *Ammodendron*, *Salsola Arbuscula*, *Calligonum Caput Medusae* er meterhøje Buske, *Ammodendron* smaa eenstammede Træer paa 1—2 m Højde.

Her fangede jeg et mørkplettet Firben, *Scaptira grammica*, samt en lang tynd grønliggraa Slange, som kunde løbe med stor Fart, og som krøb op i Buskene og gemte sig imellem deres Grene.

Dette er en Bakke-Ørken. Tidligere paa Aaret har der rime ligvis været endel Foraarsplanter, men de er nu forsvundne.

5. Ved Jærnbanelstationen Chodsha Dawlet mellem Buchara og Tshardshui. 10. Juni 1899.

Oasen holder op noget Øst for Chodsha Dawlet, men endnu langt ude i Ørkenen ser man vel bevarede Husruiner, som ikke gør Indtryk af at være ret gamle. Landet her har før været dyrket, men er bleven forladt paa Grund af Vandmangel, — uvist om det er, fordi Serafshan-floden nu fører mindre Vand end før, eller fordi der nu tages mere Vand end før af dens øvre Løb.

Bunden her ved Chodsha Dawlet er løst, fint Sand, som flyger svagt. Jorden er flad, nogle Steder ses Knolde eller Flader af Løss, den oprindelige Jordbund, undertiden med smaa hvide Pletter af pulverformet Salt. Andre Steder ses smaa, knap meterhøje Klitter. Nær Jærnbanelinjen staar en Lund af sikkert plantede Saxaul, *Haloxyton Ammodendron*. Den er her en Busk paa godt 3 m Højde, med flere Stammer, de ydre visende skraat udad. Omkring Foden af hver Busk er en lille Bakke af svagt sammenhængende Sand, den skyldes delvis den Læ, som Planten giver, dels maaske ogsaa Mus, hvis Huller ikke søges forgæves i ret mange af de smaa Bakker. — Den indbyrdes Afstand mellem Saxaulbuskene er c. 3—5 m. Buskene vil ikke rigtig trives paa de nøgne Lerflader, dér er baade færre af dem, og de der er, er halvt udgaaede. *Lycium ruthenicum* derimod er hjemme her, Buske af denne Art bliver over 1 m høje. De ser endnu tristere ud end Saxaulbuskene, tørre og graa, pindede. *Smirnowia turkestanica* ses enkelte Steder som lave Buske sammen med den tykbladede Jordskorpeplante *Zygophyllum Eichwaldii*. Andre Steder finder jeg *Salsola inermis*, en graa Urt, *S. Kali* og endnu en graa enaarig Chenopodiaceé med kødfulde haarede Blade (*Halimocnemis* sp.?). Desuden enkelte grønne *Alhagi Camelorum*. Saa er der ikke flere. Og der er langt imellem Planterne.

Gaar man imod Nord, kommer man snart ud af Saxaul-Lun-

den. Her vokser i Sandet flere *Alhagi* og desuden *Aristida pennata*, hist og her *Peganum Harmala*. Flere er der ikke, *Halimocnemis* (?) og *Salsola inermis* er helt forsvundne.

Her ser man de morsomme Ørkenfirben. Paa dette Sted saa jeg tre Arter. Den lille *Phrynocephalus interscapularis* er brun som Sandet; — naar den hviler, ruller den sin Hale opad som en Ur-fjer, og Halens Underside, som da ses, er sort- og hvidstribet. Saa man faar let Øje paa Dyret. Men vil man forfølge det, piler det afsted, standser pludselig, roder sig ned i Sandet og ligger som død. Den er næsten umulig at fange. Der er ogsaa en større Art (*Phrynocephalus auritus*) og en tredje, som jeg ikke kunde fange, lidt større end *P. interscapularis* og langhalet, den klatrer gjerne op i *Alhagi*-Buskene. Der er mange Fluere, Græshopper saa jeg ogsaa. Turtelduer og Mandelkrager og Spurve i Ruinerne.

De ovenfor nævnte Planter forsvinder snart, naar man bliver ved med at gaa imod Nord, og saa ender man i de nøgne Klitter. De er ikke ret høje her, ca. 3 m, af Halvmaaneform med Aabningen vendt omtrent imod SW. Imellem er der Løssjord. Alt er nøgent, ikke en Plante paa store Stykker. Nogle Steder ses dog de stride Totter af *Aristida pennata*. Det er dødsstille, og det ryger ganske svagt af Sand fra Klitkammene. Herude lever ingen Firben.

Vender man om og gaar over Jærnbanelinjen og imod Syd, kommer man ligesom før først igennem mere bevokset (beplantet) Terræn og derpaa ud i det nøgne, løse Sand, som ude i Horisonten danner vældige brune Miler. Klitterne i det bevoksede Bælte er ogsaa mange Steder aldeles plantetomme, men der er Partier, hvor *Aristida pennata* vokser meget frodigt, dannende Buske, ca. 1,5 m høje og mere end 0,5 m i Diameter. Enkelte Buske af *Smirnowia* og *Saxaul* ses ogsaa. Her er en Del Lavninger, hvis Bund er Sand; de er ret rigeligt bevoksede: Blomstrende *Alhagi Camelorum*, en storbladet Form af *Aeluropus repens*, meterhøje *Pluchea caspica*, smaa *Phragmites*, og navnlig *Tamarix*-Buske vokser her. De sidste er 2 m høje eller mere. En Klit paa omtrent samme Højde er ved at begrave nogle af dem, Buskene standser Sandets Fremgang, og hvor der er en Aabning imellem dem, skyder Klitten frem i en Bue i omtrent sydvestlig Retning.

6. Ørken syd for Byen Kunja Urgentsh (Chiwa) og syd for en mod vest løbende Gren af Amu Daria. 4. Aug. 1899.

Langs Floden ligger som et grønt Bælte et kuperet Sandterræn,

tæt bevokset med *Tamariskebuske*. Disse danner her flere af de ovenfor (pag. 82) beskrevne *Tamarix*-Klitter, som er faste og lagdelte, men Buskene vokser ogsaa i Mængde paa det løse, bevægelige Sand. Blandet imellem Tamariskerne er *Alhagi Camelorum* i Tusindvis, ofte gaaende op til Klittoppene, *Pluchea caspica* og *Lycium ruthenicum* paa lavere Steder samt *Phragmites communis*. Dette grønne Bælte er skarpt afgrænset fra Ørkenen indenfor. Denne er en nøgen Slette, hvis Bund er Løss; den er fast og flad og jævn og begrænses langt borte af en Oases grønne Træer og Marker. Enkelte Steder er dog Bunden reven op, — ved Vinderosion? — og her viser Løssen den bekendte Ejendommelighed, at den danner lodrette Skrænter. De største er et Par Meter høje.

I Vest ligger nogle store og næsten nøgne Sandklitter, som ved deres Form viser, at nordøstlige Vinde er fremherskende, — og hist og her ses paa Løssletten mindre Klitter, i hvis Nærhed Lerbunden kan være bedækket med et jævnt Sandlag.

Paa de store Klitter vokser isolerede Tuer af *Aristida pennata*. I en sandet Dal mellem to Klitter ses allerede paa Afstand friske grønne Pletter, det er Grupper af store kraftige *Alhagi*. Den østligste Klits Glideskraaning har begyndt at hælde sine Sandmasser over dem, nogle stikker kun de yderste Skudspidser op af Sandet, deres Dage er talte. Paa den anden Side Klitten lider *Alhagi* den modsatte Skæbne: Sandet blæser bort under den, og store friske Lysskud-Buske er væltede, de ses liggende paa Sandet, forankrede ved meterlange Stængelstykker. Disse har tidligere — da de var i Jorden — været lodrette. Man kan se, at de er nylig udgravede, og de har heller ikke endnu dannet nye Lysskud fra deres nedre Dele.

Endnu en Planteart ses i de store Klitter: nogle mandshøje Buske af *Populus euphratica*. Det er en Gæst fra Floddalen. Der ses kun en lille Gruppe et enkelt Sted i Læ af en af de største Klitter.

De dybeste Dale imellem Klitterne gaar ned til den nøgne Løssbund. Den er her fuldstændig nøgen. Har der tidligere været nogen Vegetation, er den bleven kvalt af Sandet, som er gaaet over den.

Set fra Klittoppene er Lersletten ikke grøn, men tæt plettet. Flodens Nærhed gør, at den er usædvanlig rigeligt bevokset. Der findes følgende Planter: lave Buske af *Salsola subaphylla* og *S. Arbuscula*, desuden *Alhagi* og de tre enaarige Arter *Ceratocarpus*

arenarius (tornet), *Halanthium Lipskii* og *Salsola sogdiana* (Blad-sukkulenter).

De Steder, hvor der er Sand, er tydeligt rigere bevoksede end de rene Lerpartier. Den første Grund hertil er, at hvor der er rigelig Vegetation, holdes det Sand fast, som flyger hen over Sletten. Saaledes findes smaa Høje af sammenføjet Sand under *Salsolabusken* hist og her, og Sandet betinger igen Tilstedeværelsen af f. Eks. *Heliotropium*.

Den anden og sikkert vigtigere Grund er den, at Sandbunden giver gunstigere Betingelser for Plantevæksten end Lerbunden. Der er nogle Arter, som kun findes paa Sandbunden. Af disse er den vigtigste *Tamarix*, som vokser baade paa faste, lagdelte Klitter og paa løst Sand. Dette har paa saadanne Klitter Tilbøjelighed til at danne Skorpe paa Overfladen. Endvidere *Calligonum* sp. (ikke hyppig) og *Heliotropium Radula*.

Nogle af Løsslettens Arter er hyppigere og kraftigere paa Sandbund end paa Ler. Hos *Alhagi* viste det sig især ved, at dens Buske paa Løssbunden mest var enlige, medens de paa Sandbund stod mange sammen. Dette kommer uden Tvivl af, at de lange vandrette Rødder, som danner Lysskuddene, har let ved at komme frem gennem Sand, men vanskeligt gennem Ler. Og *Salsola Arbuscula* blev kraftigere og fik mindre stive Grene og Blade, naar den voksede paa Klitterne.

7. Ørken ved Kis Kalá ved Amu Darias højre Bred. 23. Juni 1899. Denne Lokalitet er omtalt ovenfor pag. 65.

Kis-Kalá er en Borgruin — dem er der mange af langs Amu Daria — som ligger paa Toppen af et foroven vandret afskaaret Bjærg. (Bjærgarten, en Slags Kalksten, er desværre ikke bleven bestemt, da den Prøve, jeg samlede, er bortkommen). Udenom det faste Bjærg ligger nedstyrtede Masser, Grus og Stene. Jordbunden i Ørkenen er dels Sand, som danner smaa Klitter, dels Grus med grovt Sand og mange Sten. Af disse to Bundarter er Sand det, der bærer den rigeste Bevoksning. Her finder man lave Buske af følgende Arter: *Haloxylon Ammodendron* (tykstammet, 1—2 m høj) *Salsola Arbuscula*, *Calligonum* sp., *Ephedra alata*, *Ammodendron* sp. og *Reaumuria oxiana* (meget spredt), *Tamarix hispida*, forkrøblede Eksemplarer af *Salsola subaphylla*. Ude i Nærheden af Flodbredden, og kun der, ses mange *Lycium ruthenicum*, som her danner Klitter paa 1—2 m Højde, samt andre Planter, der er bundne til Floden, som *Phragmites communis* og *Erianthus*

Ravennae. Paa det løseste Sand i Ørkenen vokser *Aristida pennata*, men der er kun lidt af den, og det er kun smaa og svage Eksemplarer. Sandflugten er her kun svag, og Bunden er ikke løs nok for den. *Alhagi Camelorum* derimod findes i Mængde, desuden visne *Phelipaea*-Stængler, og endelig samledes følgende Arter: *Agriophyllum latifolium*, *Heliotropium sogdianum*, *Salsola sogdiana* og *aperta*, — tørre eller tornede Planter, ægte Sandørkenplanter, — endvidere *Euphorbia Turczaninowii*, *Halimocnemis macranthera* og *villosa*, *Aeluropus littoralis*. Disse sidste er karakteristiske for denne Lokaltet, da de har et halofilt Præg: de tre første er sukkulente Bladplanter, *Halimocnemis*-Arterne stærkt graa af Haar, medens Græsset *Aeluropus* er karakteristisk for Saltørken, som ovenfor (pag. 44) meddelt. Disse Planter angiver, at Bunden er lav, og Grundvandet ikke dybt, og det er i Overensstemmelse med Buskenes ringe Højde og den daarlige Udvikling af *Aristida*. Fundet af en *Allium sp.* (med modne Frugter) passer ogsaa dermed.

I en Lavning, hvis Bund er haard og knasende af Salt, og hvis Undergrund er fugtig, har vi en Saltørkenflora, bestaaende af *Halocnemum strobilaceum* og *Aeluropus littoralis*, — her er vi altsaa kommet Grundvandet et Stykke nærmere.

Den stenede Bund er goldere end baade Sandet og Saltet, den karakteristiske Plante her er *Reaumuria fruticosa*, en halvmeterhøj Busk med tykke, stive Grene og tæt klædt af meget smaa, tykke Blade med Saltkorn. Enkelte *Tamarix hispida* og *Salsola Arbuscula* viser sig her som forkrøblede Buske, med store tomme Rum imellem. Paa løse Sten samlede jeg følgende Lichener: *Sarcogyne perileuca* Wain., *Placodium Paulsenii* Wain., *Acarospora interrupta* (Ehbg.).

8. Ørken ved Kara Aigir ved Amu Darias venstre Bred. 26. Juni 1899.

Ørkenen, som ligger indenfor Flodbreddens Krat af Tamarisker og *Phragmites*, ender ud imod dette som en lav rund Bakke. Dens Bund er fast, dannet af en Slags Løss, kun svagt gennemhullet under Overfladen. Ørkenen indenfor er bølgeformet; Bunden er stadig den samme, men naar man gaar i Retning bort fra Floden, dækkes den mere og mere af Grus eller Sand. Det er værd at mærke, at denne sandfattige Ørken ligger vest for Amu Daria: de fremherskende nordlige og nordøstlige Vinde fører Sandet ud i Floden, og denne river det med sig nordpaa. Derfor er den vestlige Bred regelmæssigt sandfattigere end den østlige. Lerbunden bærer

en spredt Vegetation af lave, buskagtige Planter; Afstanden imellem dem er ca. 1—3 m. *Salsola rigida* er den almindeligste af dem, den er en lille Busk paa ca. 30 cm Højde, tæt haarklædt og af et tørt pindeagtigt Udseende. Bladene er cylindriske med centralt Vandvæv. — Foruden denne ses omtrent fodhøje Buske af *Lycium ruthenicum* og *Calligonum* sp.

Sandet ses pletvis. Pletterne er ganske lave Klitter, der nærmest Floden er mindst, længere inde bliver større. Sandlagets Tykkelse naar næppe noget Sted 1 m. Paa Sandet, som er rigere bevokset end Leret, er især to Plantearter karakteristiske, *Carex physodes* (overjordiske Dele visne, men friske Knopper sad dybt nede i tykke Lag af gamle optrævlede Skeder) og *Artemisia herba alba* (en Form af *A. maritima* s. lat.), den første slavisk bunden til Sandpletterne, den sidste dog af og til voksende paa det bare Ler. Følgende Arter levede ogsaa fortrinsvis paa Sand: *Haloxylon Ammodendron*, smaa Buske ca. 0,5—1 m høje, *Salsola sogdiana*, *Halimocnemis villosa*, *Halanthium gamocarpum*, *Cousinia dichotoma*. *Halimocnemis* og *Halanthium* er enaarige, graa Chenopodiaceer (Bladsukkulenter), der aldrig findes paa dybt tørt Sand, det er egentlig Lerplanter, og naar de her voksende fortrinsvis paa Sandet, — ligesom de andre nævnte Planter — er det i Overensstemmelse med, at dette var et tyndt Lag, og at det, beskyttende den faste Undergrund mod Udtørring, skabte gunstigere Forhold (se ovenfor pag. 68).

Sandets Tilstedeværelse her staar i Forbindelse med *Carex physodes*. Jeg tror ikke det er muligt, at Stargræsset oprindeligt kan have vokset paa Leroverfladen og saaledes været den første Aarsag til, at Sandet blev liggende. Jeg har aldrig set den paa Ler eller hørt nævne, at den vokser der, og det vilde stemme daarligt med dens Vækstmaade. Der maa først have været Sand, fastholdt maaske mellem Lerplanternes Stængler, og paa dette har *Carex physodes* indfundet sig — dens blæreformede Hylstere er jo let transportable — og dermed er Bestandigheden af Sandlagene temmelig sikret. Mere detaljerede Undersøgelser vilde maaske kunne fastslaa, hvorledes dette hænger sammen, men jeg var kun ganske kort Tid paa denne Lokalitet.

9. Ørken ved Dana Shér Kalá (den vaagne Tigers Borg), ved Amu Darias venstre Bred. 27. Juni 1899. Denne Lokalitet er nævnt ovenfor, pag. 65, den ligger ligesom Kara Aigir (Nr. 8) og den, som følger (Nr. 10) vest for Floden, og derfor er der kun lidet Sand.

Ørkenen er en stenet Grusslette (grovt Sand og smaa Sten), med yderst fattig Plantevækst. Den eneste Art er *Salsola rigida*, spredte Smaabuske, hver med en lille Sandhob ved Foden, — Sandflugt er her dog altsaa, men Sandet bliver ikke liggende. Kun i en lille Dal havde det hobet sig op, og her var Vegetationen rigere. Der fandtes: *Salsola Arbuscula*, *Calligonum sp.*, *Artemisia*, Saxaul, *Salsola sclerantha*.

10. Ørken ved og Nord for Ak Jar, ved Amu Darias venstre Bred. 28. Juni 1898.

Bølget Slette af Lerskifer og Løss, dækket af et Lag Sand eller Grus. Lerskifer gaar hist og her i Dagen som smaa Knolde. Der er svag Sandflugt, som har dannet smaa Sandhøje omkring Foden af Buskene. Vegetationen er nogle Steder ualmindelig rig, Buskene staar med gennemsnitlig ca. 2 m Afstand fra hinanden. De almindeligste er: *Salsola rigida* og *Arbuscula* (Lerformen, blomstrende) *Reaumuria oxiana*. Den sidste har mørkere, mindre graat Løv end de andre og er derved den mest paafaldende, den havde Frugter og Blomsterknopper, men ingen aabne Blomster (Kl. 2 Em.). *Lycium ruthenicum* ses sjældent, (over meterhøje Eksemplarer), noget hyppigere Saxaul, som her trives daarligt og kun sjældent bliver 0,5 m høj. Af disse sidste er der mange helt eller delvis rødfarvede Eksemplarer. Af urteagtige Planter ses *Salsola sclerantha*, *Lepidium obtusum*, andre Steder *Halimocnemis villosa* og *Suaeda sp.* Den sidste kan, støttende sig til Buske, især af *Lycium*, blive halvmeterhøj, saaledes optrædende paa en Maade som en Lian.

Lavninger i Terrænet er smaa „Takyr“ (S. 46) med stiv lys Bund, regelmæssigt revnet ved Tørke og ofte vegetationsløse. Nogle Steder voksede dog *Halimocnemis villosa* i Mængde, — i en Lavning trivedes *Halocnemum strobilaceum* frodigt, jeg maalte en cirkelrund Tue paa 140 cm i Diameter.

En lignende Grusslette ved Pitnjak, ikke langt fra Ak Jar, var meget spredt bevokset af *Peganum Harmala*, *Convolvulus eremophilus* og *Anabasis salsa*. Her var ingen Risbuske.

11. Et lavt Bjærg Nord for Fæstningen Ustyk (Buchar) paa Amu Darias højre Bred. 19. Juni 1899.

Bjærget er trappeformet med lave „Hammere“, c. 1—4 m høje; det er dannet af en oftest rød, lagdelt Sandsten, ikke fast, med divergerende Lag. Indenfor ses den golde Sandørken. Paa Bjærget bestaar Jordbunden mest af grovt, stenet Sand, men dette overfyges af flint Ørkensand, det bevises ogsaa af alle de smaa Klitter,

som har dannet sig i Læ af Planter og Ujævnheder i Bunden. Vinden, som fører Sandet med, er brændende, som kom den fra et Baal. Luftens Temperatur var 42° C., Sandets i Overfladen 53° C. Af Planter ser man paa Afstand kun de store Totter af *Aristida pennata*, her yderst spredte, der med c. 2—3 m Mellemrum. Kommer man nærmere, findes følgende Planter: *Astragalus unifolius*, en ikke meterhøj Busk med Knipper af krogede Grene og smaa Blade, *Reaumuria oxiana*, en fodhøj Busk med smalle hvidprikke Blade (Saltkirtler), den fuldstændig bladløse *Ephedra alata*, fodhøje Buske, *Salsola subaphylla*, Buske af lignende Højde, af et overordentlig tørt og pindet Udseende, med stive og haarde Blade; *Arthrophytum subulifolium* er som en Overgangsform mellem Busk og Staude, dens korte grønne Grene er hævede op paa en kort tyk Stamme, ikke 30 cm høj, saa Planterne ligner Miniatur-Træer; det er som om den for enhver Pris vilde fjerne sine Assimilations-skud fra Jordens Overflade. Disse har modsatte og naaleformede Blade. — *Heliotropium sogdianum* viser sine haarde Bladrossetter over Sandet, medens dens Rhizomer kryber nede i dette. Af Stauden *Zygophyllum* sp. ses enkelte dværgagtige Eksemplarer. *Agriophyllum latifolium* og *minus* samt *Cornulaca Korschinskyi* er tidligere omtalte, det er tørre, tornede, enaarige Chenopodiaceer. Til disse slutter sig *Salsola sclerantha*, haaret, men tornløs.

Paa denne Lokalitet, hvis Undergrund er Sten, er de fleste Planter tørre eller tornede, og der er ingen udtalte Sukkulenter. *Reaumuria oxiana* synes at være den, der er mest halofilt udstyret.

12. Sandørken ved Ak-Rabat (højre Bred af Amu Daria).
21. Juni 1899.

Her er ret jævn, smaastenet Sandbund, uden Sandflugt og uden Salte paa Overfladen. Paa lavere, mod Vinden mere beskyttede Steder vokser *Alhagi Camelorum* og *Lycium ruthenicum*, paa højere Bund *Aristida*. En lav Bakke er bevokset med Saxaul, blandet med *Calligonum* sp., *Lycium* og *Alhagi*, næsten som ved Chodsha Dawlet, men her er det en spontan Vegetation. I Oasedalen stod paa sandet Jord et c. 7 m højt Træ af Saxaul, med tyk Stamme.

Vegetationen her er sikkert paavirket af Flodens Nærhed, navnlig Forekomsten af *Lycium* i Ørkenen peger derpaa. Den er meget almindelig i Galleriskoven, og Ørkeneksemplarerne stammer uden Tvivl derfra.

13. Sandørken i Nærheden af Nukus (Chiwa). Ørkenen ligger

indenfor en smal Bræmme af Krat langs Flodbredden, den slutter udad mod Floden med en Glideskraaning. Nær denne ses i Ørkenen nogle mørkere farvede Pletter, det er haard faststaaende Klippe, begravet af Sandet og stikkende op af det. Disse Pletter er næsten vegetationsløse, der ses kun enkelte Eksemplarer af *Salsola sogdiana* og *Halimocnemis* sp. — I det fine, løse, gullige Sand, som kun er svagt fygende, er Vegetationen langt rigere, det er endogsaa ret tæt plettet af Plantetuer. *Artemisia maritima* (?) er her meget almindelig, og desuden findes følgende: *Reaumuria oxiana*, smaa *Calligonum*-Buske, *Ammodendron* sp., buskformet, skønt indtil 3 m høj, lave Saxaul og *Salsola Arbuscula*, *Heliotropium sogdianum*, *Haplophyllum obtusifolium*, samt faa og svage Tuer af *Aristida pennata*.

Tredie Afsnit. Livsformerne.

Kapitel 12.

Planteliste og Statistik.

I det efterfølgende findes en Liste over det her behandlede Ørkenomraades Planter. Bjærgplanter samt Arter, som kun vokser i det dyrkede Land, er ikke medtagne, derimod Vand- og Sumpplanter og de Arter, som vokser i Krattene langs Flodbredderne. Denne Liste er at opfatte som et Forsøg. Den er udarbejdet ved Sammenstilling af alle de Kilder, som har været mig tilgængelige. Af disse er de vigtigste: BUNGES Reliquiae Lehmannianae, Fru FEDTSCHENKOS og BORIS FEDTSCHENKOS forskellige Arbejder, LIPSKYS systematiske Afhandlinger i Acta Horti Petropolitani, LITWINOWS Beskrivelser dels i Schedae til Herbarium florae Rossicae, dels i „Travaux de la Musée de l'Académie“, — samt naturligvis mine egne Indsamlinger.

Vanskelighederne ved at sammensætte Listen har navnlig været af to Slags: For det første er Litteraturangivelser om Voksesteder ikke altid saa nøjagtige, at det kan afgøres, om vedkommende Plante er fundet i det her behandlede Omraade eller maaske norden for den valgte Grænse eller i Bjærgene mod Øst eller Syd — og for det andet er det vanskeligt at trække nogenlunde ensartede Artsgrænser i en Flora, som endnu ikke er tilstrækkelig gennem-

arbejdet. Jeg har valgt gennemgaaende at gøre Grænserne temmelig vide, og derfor har jeg f. Eks. ikke medtaget flere „smaa Arter“ beskrevne i de senere Aar af WINKLER, LITWINOW og andre. I Synonymiken ligger ogsaa en Vanskelighed, som jeg dog haaber at have overvundet i de fleste Tilfælde.

Jeg er mig bevidst, at Listen, blot som Liste betragtet, har mange Mangler, men jeg haaber dog, at den kan tjene det Formaal, for hvis Skyld den er bleven til, nemlig at give Oplysning om Ørkenens Livsformer, uden at medføre væsentlige Fejl.

Hvad selve Livsformerne angaar, har jeg valgt det af RAUNKJÆR givne System, baade fordi det trods sin Ensidighed berører en af de væsentligste Sider i Planternes Liv, og fordi det er nemmere at benytte end andre Systemer af Livsformer, og endelig fordi der ved Benyttelse af RAUNKJÆRS System kan fremkomme statistiske Data, som kan sammenlignes med tilsvarende Data for andre Egne.

RAUNKJÆRS biologiske Typer (Livsformer) (se RAUNKJÆR 1904, 1905, 1907) er som bekendt betegnede ved den Maade, hvorpaa Arterne overlever den ugunstige Aarstid og navnlig ved den Maade, hvorpaa de overlevende Skudspidser er beskyttede. I Egne, hvor Kaarene altid er gunstige, overvejer Fanerofyterne, hvis overlevende Knopper sidder paa frit i Luften fremragende Grene. Dette er altsaa Buske og Træer. RAUNKJÆR deler dem efter Størrelsen i fire Grupper. Af disse er kun de to laveste repræsenterede i den transkaspiske Ørken, nemlig Mikrofanerofyter (2—8 m) og Nano-fanerofyter (under 2 m), medens Mega- og Mesofanerofyter mangler. Fanerofyter er i Listens 2. Søjle betegnede ved et F.

Den næste Gruppe er Chamæfyterne. Disses overlevende Knopper findes paa Jordfladen eller nærværende denne. I det første Tilfælde er det Planter med overjordisk krybende og persisterende Skud, vi har at gøre med, i det andet Tilfælde Pudeplanter eller Halvbuske; de sidste er kendelige ved deres lave Vækst og ved, at Aarsskuddenes ydre Dele dør bort under den ugunstige Tid. Chamæfyter er i Listen betegnede ved Ch.

Dernæst kommer Hemikryptofyterne, hvis overlevende Knopper sidder i selve Jordskorpen, medens de overlevende Dele ikke er persisterende. De er i Listen betegnede ved H.

Kryptofyterne danne den fjerde Gruppe, karakteriseret ved, at de overlevende Knopper findes nede i Jorden eller under Vand. Hertil hører Vand- og Sumpplanter, betegnede ved HH samt Geofyter, betegnede i Listen ved G.

Therofyterne (den gunstige Aarstids Planter) endelig er de mest beskyttede, idet de overlever den ugunstige Aarstid som Frø; det er altsaa enaarige Planter; de betegnes i Listen ved Th.

For hver af Listens Arter har jeg søgt at bestemme, til hvilken af disse Livsformer den hører. Da jeg langt fra kender alle Arterne selv, har det ikke været let, saa meget mere som Beskrivelser og Herbarieeksemplarer i denne Henseende meget ofte ikke er fyldestgørende. At der ogsaa her maa være begaaet Fejl, er jeg mig bevidst. Mange af dem vil uden Tvivl ophæve hinanden, og nedenfor vil det blive vist, at det ved Optælling fremkomne Resultat stemmer ret godt med Optællinger fra Egne med lignende Livsvilkaar, hvad der synes mig at retfærdiggøre Troen paa, at Fejlene i min Liste ikke er større end tilladeligt.

Den tredje Søjle i Listen indeholder Tal, som betegner den Maaned, hvori paagældende Art blomstrer: 3 betyder Marts, 4 April, 5 Maj o. s. v.

Og i den sidste Søjle gives Oplysninger om Arternes Udbredelse udenfor den transkaspiske Ørken — hvortil dog her Balkasch-Bassinet (se S. 4) er medregnet, medens Ferghana er udelukket —, idet H betyder Højasien, hvormed menes Bjærgegnene imod Øst, fra Hindukush og Pamir til Dsungariet og længere imod Øst; R betyder Rusland, indbefattet Kirgisersteppen og Sibirien, og V betyder det vestlige Asien eller Forasien samt Middelhavslandene. E endelig betyder endemisk.

De ved nogle Bogstaver anbragte Stjerner har følgende Betydning: V* betyder, at Arten er udbredt saa langt imod Syd som til Syrien og Palæstina (Post). R* betyder, at Arten er udbredt saa langt imod Nord som til Yekaterinoslaw (BÉKÉTOFF). H* betyder at Arten findes i Pamir (O. FEDTSCHENKO).

Arternes Udbredelse omtales iøvrigt i 4. Afsnit.

Navn	Livsform	Blomstringsmaaned	Udbredelse
<i>Alismaceae.</i>			
<i>Butomus umbellatus</i> L.	HH	6?	HR*V*
<i>Amaryllidaceae.</i>			
<i>Ixilirion Pallasii</i> F. & M.	G	4—5	HRV
<i>Apocynaceae.</i>			
<i>Apocynum venetum</i> L.	H?	7	HRV*
<i>Araceae.</i>			
<i>Eminium Ledebouri</i> Schott	G	3—4	E

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Asclepiadaceae.</i>			
<i>Cynanchum acutum</i> L.	H	5—6	HR*V*
<i>Berberidaceae.</i>			
<i>Leontice Ewersmanni</i> Bge.	G	3	V
— <i>incerta</i> Pall.	G	3—4	H
<i>Borraginaceae.</i>			
<i>Anchusa hispida</i> Forsk.	Th	5—6	HV*
— <i>italica</i> Retz.	H	5	HR*V*
<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Gürke	Th	5	HRV
— <i>orientalis</i> (Pall.) Lipsky	Th	4—5	V*
<i>Asperugo procumbens</i> L.	Th	4—5	HR*V*
<i>Echium italicum</i> L.	H ¹⁾	9	V*
<i>Heliotropium acutiflorum</i> Kar. Kir.	Th	7	HV
— <i>chorassanicum</i> Bge.	G	5	V
— <i>dasy carpum</i> Ldb.	Ch	6—7	HV
— <i>Eichwaldi</i> Steud.	Th	6?	HRV
— <i>europaeum</i> L.	Th	6	R*V*
— <i>lasiocarpum</i> F. & M.	Th	7—8	V
— <i>micranthum</i> (Pall.) Bge.	Th	6—7	R
— <i>Radula</i> F. & M.	G	5—6	H
— <i>sogdianum</i> Bge.	G	5	E
— <i>transoxanum</i> Bge.	Ch	6—7	V
<i>Lappula barbata</i> (M. B.) Gürke	Th	4—5	H*R*V*
— <i>divaricata</i> (Bge.) Gürke	H	4	E
— <i>echinophora</i> (Pall.) Kze.	Th	4	HRV
— <i>laevigata</i> (Kar. Kir.) Gürke	Th	4	HR
— <i>macrantha</i> (Ldb.) Gürke	Th	5	HR
— <i>polymorpha</i> (Lipsky)	Th	4	HV
— <i>semiglabra</i> (Ldb.) Gürke	Th	5	HR
— <i>spinocarpus</i> (Forsk.) Asch.	Th	4	V*
<i>Lindelofia anchusoides</i> (Lindl.) Lehm.	H	8	HV
<i>Lithospermum tenuiflorum</i> L.	Th	4—5	V*
<i>Myosotis refracta</i> Bois.	Th	4	V*
<i>Nonnea picta</i> F. & M.	Th	4—5	HRV
<i>Onosma setosum</i> Ldb.	H	5	RV
— <i>stamineum</i> Ldb.	H	4	R
<i>Paracaryum micranthum</i> Bois.	Th	4	V*
<i>Rindera cyclodonta</i> Bge.	H	4	H
— <i>tetraspis</i> (Pall.)	H	4?	HR*
<i>Rochelia cardiosepala</i> Bge.	H	4	H
— <i>leiocarpa</i> Ldb.	Th	4	H
— <i>macrocalyx</i> Bge.	Th	4	V
— <i>retorta</i> (Pall.) Rechb.	Th	4	H
<i>Solenanthes Kuschakewiczii</i> Lipsky	H?	4	H
— <i>petiolaris</i> D. C.	H	5	HV

¹⁾ Toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Suchtelenia calycina C. A. M.	Th	4	V
Tournefortia sibirica L.	G	7	HR*V
Trichodesma incanum Bge.	H?	9	V
<i>Capparidaceae.</i>			
Capparis spinosa L.	Ch	6—7	V
Cleome Raddeana Trautv.	Th?	5	E
<i>Caryophyllaceae.</i>			
Acanthophyllum Borsczowii Litw.	Ch?	5	E
— elatius Bge.	Ch	7	V
— glandulosum Bge.	Ch	?	V
— Korolkowi Rgl. & Schm.	Ch	?	E
— paniculatum Rgl.	Ch?	?	H
— pungens (Bge.) Bois	Ch	5	HR
— stenostegium Freyn & Sint. ..	Ch	5	E
Arenaria serpyllifolia L.	Th	5	HR*V*
Dianthus angulatus Royle.	H	5	H
— crinitus Sm.	H	5	HV
Gypsophila alsinoides Bge.	Th	5	V
— elegans M. B.	Th	5	V*
— spathulifolia F. & M.	Th	?	E
— trichotoma Wendl.	H	7	HRV
Herniaria diandra Bge.	Th	5	E
Holosteum liniflorum Stev.	Th ¹⁾	2—4	HV*
— umbellatum L.	Th	2—4	HR*V*
Saponaria parvula Bge.	Th	4	E
Silene nana Kar. Kir.	Th	4	H
— odoratissima Bge.	Ch	6—7	H
— Olgae Rgl. & Schm.	H?	5	E
— suffrutescens M. B.	Ch	5	HV
— turkestanica Rgl. & Schm.	H?	5	E
Spergularia diandra (Guss.)	Th	5	HRV*
— salina Presl.	Th	5	HR*V
<i>Ceratophyllaceae.</i>			
Ceratophyllum demersum L.	HH	6?	H*R*V*
<i>Chenopodiaceae.</i>			
Agriophyllum arenarium M. B.	Th	6?	HRV
— latifolium F. & M.	Th	6—8	V
— minus F. & M.	Th	6—7	E
— Paletzianum Litw.	Th	7?	E
Anabasis aphylla L.	Ch	7—8	HRV
— brachiata Bge.	H	?	HV
— eriopoda (C. A. M.)	H	5	H
— hispidula Bge.	H	5	H
— jaxartica Bge.	H?	5	E
— salsa (C. A. M.)	Ch	6—8	HRV

¹⁾ Toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Arthropytum subulifolium Schrenk.	Ch	6?	H
Atriplex dimorphostegium Kar. Kir.	Th	5	HV*
— laciniatum L.	Th	5	H*R*V*
— serpyllifolium Bge.	Th	?	H
— turcomanicum F. & M.	Th	5	V
— verruciferum M. B.	Ch?	?	HRV
Bassia hirsuta (Nolte) Volk.	Th	5?	HRV
— hyssopifolia (Pall.)	Th	5?	HRV
— latifolia (Fres.)	Th	4—5	V
— sedifolia (Pall.)	Th	5	HR*V
Bienertia cycloptera Bge.	Th	?—8	V
Borszczowia aralo-caspica Bge.	Th	7?	E
Ceratocarpus arenarius L.	Th	5	HR*V
Corispermum hyssopifolium L.	Th	6—7	H*RV
— laxiflorum Schrenk.	Th	6	HR
— Lehmannianum Bge.	Th	7?	E
— nitidum Kit.	Th	6?	HR*V
— orientale Lam.	Th	7?	HRV
Cornulaca Korschinskyi Litw.	Th	9	E
Girgensohnia diptera Bge.	Th	6—7?	E
— oppositiflora Pall.	Th	8	HRV
Halanthium gamocarpum (Moq.)	Th	6—8	V
— Lipskii Pauls.	Th	8	E
— ovinum Bge.	Th?	7?	E
Halimocnemis Karelini Moq.	Th	7	HR
— macranthera Bge.	Th	6—7	E
— pilosa Moq.	Th	7	V
— villosa Kar. Kir.	Th	6—7	H
Halocharis hispida C. A. M.	Th	6—7?	HV
Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. B.	F	7—8	HRV*
Halogeton glomeratus C. A. M.	Th	7?	H*RV
Halopeplis pygmaea (Pall.) Bge.	Th	5?	HRV
Halostachys caspica (Pall.) C. A. M.	F	6—7	HRV
Haloxylon Ammodendron (C. A. M.) Bge.	F	6	HV
Horaninowia juniperina C. A. M.	Th	7	RV
— ulicina F. & M.	Th	7—8	HR
Kalidium caspicum L.	Ch?	7—8	HRV
— foliatum Pall.	Ch?	7?	HR
Kirilowia eriantha (Kar. Kir.) Bge.	Th	5	HV
Kochia prostrata Schrad.	Ch	4—8	H*R*V
— stellaris Moq.	Th	5	H*V
Nanophytum erinaceum Pall.	Ch	7?	HR
Noëa spinosissima L.	Ch	7—10	V*
Panderia pilosa F. & M.	Th	7	HRV*
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bge.	Th	7?	HRV
Piptoptera turkestanica Bge.	Th	7?	E
Salicornia herbacea L.	Th	7?	HR*V*
Salsola Androssowi Litw.	Th	9	E

Navn	Livs- Form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Salsola aperta</i> Pauls.	Th	6	E
— <i>Arbuscula</i> Pall.	F	8	HRV
— <i>clavifolia</i> Pall.	Th	?	HR
— <i>collina</i> Pall.	Th	7	HR
— <i>crassa</i> M. B.	Th	7?	HRV
— <i>gemmaescens</i> Pall.	F?	?	RV
— <i>hispidula</i> (Bge.) Bge.	F	?	V
— <i>incanescens</i> C. A. M.	Th	8?	R
— <i>Kali</i> L.	Th	6—7	HR*V*
— <i>lanata</i> Pall.	Th	7?	HRV
— <i>laricina</i> Pall.	F	7?	HRV
— <i>obtusifolia</i> (C. A. M.) Litw.	Th	8	E
— <i>Paulseni</i> Litw.	Th	8	E
— <i>rigida</i> Pall.	F	6—7	HRV*
— <i>sclerantha</i> C. A. M.	Th	6	HV
— <i>sogdiana</i> Bge.	Th	6	V
— <i>spissa</i> M. B.	Th	7	HRV
— <i>subaphylla</i> C. A. M.	F	7	HV
— <i>turcomanica</i> Litw.	Th	8	E
— <i>verrucosa</i> M. B.	F	7?	RV
<i>Spinacia tetrandra</i> Stev.	Th	4	V*
<i>Suaeda altissima</i> Pall.	Th	7	HR*V
— <i>arcuata</i> Bge.	Th	7—9	H
— <i>corniculata</i> (C. A. M.) Bge.	Th	7—8	H
— <i>dendroides</i> (C. A. M.) Moq.	Ch?	?	V
— <i>heterophylla</i> (Kar. Kir.) Bge.	Th	9	H
— <i>linifolia</i> (C. A. M.)	Th	7	HRV
— <i>Lipskii</i> Litw.	Th	5	E
— <i>maritima</i> Dumort.	Th	7	H*R*V
— <i>microphylla</i> Pall.	F	7	HRV
— <i>microsperma</i> Fzl.	Th	7—8	HV
— <i>obtusifolia</i> (Bge.) Trautv.	Th	7?	H
— <i>physophora</i> Pall.	F	?	HRV
— <i>pterantha</i> (Kar. Kir.) Fzl.	Th	6	H
— <i>salsa</i> Pall.	Th	7?	HRV
— <i>setigera</i> Moq.	Th	9	H*RV
<i>Colchicaceae.</i>			
<i>Bulbocodium robustum</i> Bge.	G	3—4	H
— <i>soboliferum</i> C. A. M.	G	?	V
<i>Compositae.</i>			
<i>Achillea micrantha</i> M. B.	H	5	HV*
— <i>nobilis</i> L.	H?	5?	HRV
— <i>Santolina</i> L.	H	5	V*
<i>Acroptilon Pieris</i> (Pall.) DC.	G	5	HRV
<i>Anthemis altissima</i> L.	Th	5	RV*
<i>Artemisia Absinthium</i> L.	H	7—8	HR*V
— <i>annua</i> L.	Th	8—9	HRV*

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Artemisia Cina</i> Berg	Ch	8?	E
— <i>eriocarpa</i> Bge.	Ch?	4	V
— <i>herba alba</i> Asso.	Ch	9	H*V*
— <i>maritima</i> L. (var. div.)	Ch	9	H*R*V
— <i>procera</i> Willd.	F?	?	HR*V
— <i>scoparia</i> W. K.	Th	6?	HR*V
— <i>serotina</i> Bge.	Ch	9	E
— <i>songorica</i> Schrenk.	Ch	5?	H
— <i>vulgaris</i> L.	H	8	HRV
<i>Aster altaicus</i> W.	Ch	5?	H
— <i>tripolium</i> L.	H	7?	HR*V
<i>Carduus tenuiflorus</i> Sm.	Th	?	V
<i>Calendula persica</i> C. A. M.	Th	?	V*
<i>Carthamus oxyacantha</i> M. B.	Th	7	HV
<i>Centaurea albispina</i> (Bge)	Th	5	E
— <i>depressa</i> M. B.	Th	4	V*
— <i>iberica</i> Trev.	H	7	V*
— <i>moschata</i> L.	Th	5	V
— <i>phyllocephala</i> Bois.	Th	5	V
— <i>pulchella</i> Ldb.	Th	4	HRV
<i>Chardinia xeranthemoides</i> Desf.	Th	4	V*
<i>Chrysanthemum achilleifolium</i> (M. B.) Kze ...	H?	?	R
<i>Cousinia affinis</i> C. A. M.	H ¹⁾	6	H
— <i>alata</i> C. A. M.	H ¹⁾	7	H
— <i>annua</i> Winkl.	Th	6	E
— <i>Antonowii</i> Winkl.	H?	?	E
— <i>aralensis</i> Bge	Th	5	E
— <i>Beckeri</i> Trautv.	H	?	E
— <i>bipinnata</i> Bois.	H ¹⁾	5	V
— <i>caesia</i> Winkl.	H ¹⁾	5	E
— <i>decurrens</i> Rgl.	H?	5	V
— <i>dichotoma</i> Bge	Th	7	E
— <i>dissecta</i> Kar. Kir.	H ¹⁾	7	V
— <i>lepida</i> Bge	H?	?	V
— <i>microcarpa</i> Bois.	H ¹⁾	5	V
— <i>minuta</i> Bois.	Th	5	V
— <i>mollis</i> C. A. M.	H ¹⁾ ?	4?	H
— <i>onopordioides</i> Ldb.	H ¹⁾	?	V
— <i>platylepis</i> C. A. M.	H ¹⁾	7	H
— <i>pusilla</i> Winkl.	Th	?	E
— <i>Raddeana</i> Winkl.	H?	5	E
— <i>Regeli</i> Winkl.	H	5	E
— <i>tenella</i> F. & M.	Th	?	V
— <i>triflora</i> C. A. M.	H ¹⁾	5	H
— <i>xiphiolepis</i> Bois.	H	?	V
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	Th	5	HRV

¹⁾ Toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Dipterocoma pusilla F. & M.	Th	5	V
Echinops jaxarticus Bge.	H?	7	E
Evax filaginoides Kar. Kir.	Th	?	R
Garhadiolus Hedynois F. & M.	Th	5	V*
— papposus Bois & Buhse.	Th	?	V
Helichrysum plicatum D C.	H	?	V*
Heteracia Szovitsii F. & M.	Th	4	HV
Heteroderis pusilla Bois.	Th	4—5	V
Inula caspica Blum.	H ¹⁾	7	HR
— divaricata Cass.	Th	6	V
Jurinea adenocarpa Schrenk.	H?	5	H
— chaetocarpa (Ldb.) Bois.	H	5	HR
— derderioides Winkl.	H	6	E
— Korolkowi Rgl.	Th	?	E
— Lehmanni (Bge.)	Th	4	H
— linearifolia (D C.) Bong.	Ch	?	HR*
— Pollichii D C.	H	6	HR*V
Koelpinia linearis Pall.	Th	4—5	HRV*
Lachnophyllum gossypinum Bge.	Th	8—9	E
Lactuca canescens Rgl. & Schm.	Th	?	E
— persica Bois.	H ¹⁾	5	V
— undulata Ldb.	Th	4	HRV*
Lagoseris obovata Bois.	Th	4	HRV
Launaea nudicaulis (L.) Hook.	H	4—5	V
Leontodon asperrimum (Willd.)	H	5	V*
Matricaria lamellata Bge.	Th	4	E
— lasiocarpa Bois.	Th	4	V
Micropus erectus L.	Th	?	HV*
Mulgedium tataricum D C.	G	5—6	H*R*V
Pluchea caspica (Pall.) Hoffm.	G?	7—9	HR
Pterotheca aralensis Bge.	H	4—5	E
Rhaponticum nitidum Fisch.	H?	5?	E
Saussurea salsa (Pall.) Spreng.	H	7—8	H*R
Scorzonera acrolasia Bge.	Th	4	E
— ammophila Bge.	Th	5	E
— cenopleura Bge.	Th	4	E
— ensifolia M. B.	H	5?	HR
— hemilasia Bge.	Th	4—5	E
— intermedia Bge.	Th	4	E
— ovata Trautv.	H?	5?	E
— pusilla Pall.	H	4—5	HRV
— Raddeana Winkl.	H	5	E
— stricta Horn.	H	4	H*R
— tuberosa Pall.	H	4	E
Senecio dubius Ldb.	Th	6?	HR
— subdentatus Ldb.	Th	4	HV

¹⁾ Toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Taraxacum glaucanthum D C.	H	5	H
Tragopogon brevirostre D C.	H ¹⁾	5	H*RV
— majus Jacq.	H ¹⁾	5	R*V
Zollikoferia acanthodes Bois.	F	?	V

Convolvulaceae.

Convolvulus Cantabricus L.	H	4	V*
— divaricatus Rgl. & Schm.	Ch	5	E
— eremophilus Bois. & Buhse	Ch	6—7	V
— erinaceus Ldb.	Ch	6—7	R
— fruticosus Pall.	Ch	5	HR
— lineatus L.	H	6	HR*V*
— Korolkowi Rgl. & Schm.	H?	6?	E
— pilosellifolius Desr.	H?	6	V*
— subhirsutus Rgl. & Schm.	H?	5	E
Cressa cretica L.	G	7?	V*
Cuscuta Lehmanniana Bge.	Parasit.	7—8	E

Cruciferae.

Alyssum dasycarpum Steph.	Th	4	HRV
— linifolium Steph.	Th	4	HR*V
— marginatum Steud.	Th	4	V
— minimum W.	Th	4	HR*V*
Brassica Tournefortii Gouan	Th	?	V*
Camelina microcarpa Andrz.	Th	4	HR*V
Capsella procumbens (L.) Fr.	Th	5	H*V*
Chartoloma platycarpum Bge.	Th	4	E
Chorispora tenella (Pall.) D. C.	Th	3—4	HR*V*
Cithareloma Lehmanni Bge.	Th	5—6	E
— vernum Bge.	Th	4—5	E
Crambe Kotschyana Bois.	Th	5	V
Cryptospora falcata Kar. Kir.	Th	4—5	HR
Diptychocarpus strictus (Fisch.) Trautv.	Th	5?	HRV
Euclidium syriacum (L.) R. Br.	Th	4	HR*V*
— tenuissimum (Pall.) Fedtsch.	Th	4	R
Goldbachia laevigata (M. B.) D. C.	Th	4—5	H*RV
Hymenophysa pubescens C. A. M.	H	7?	H
Isatis Armena L.	Th	4	V
— emarginata Kar. Kir.	Th	4—5	HR
— minima Bge.	Th	4—5	HRV
— turcomanica Korsh.	Th	5	E
Lachnoloma Lehmanni Bge.	Th	5	HRV
Lepidium Draba L.	H	4	HR*V*
— obtusum Bois.	H?	6	R
— repens (Schrenk) Bois.	H?	4—5	RV
Leptaleum filifolium (W.) D. C.	Th	4	HRV*
Malcolmia africana R. Br.	Th	4	HRV

¹⁾ Toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Malcolmia brevipes</i> (Kar. Kir.) Bois.	Th	4	HRV
— <i>Bungei</i> Bois.	Th	4	HRV*
— <i>circinnata</i> (Bge.) Bois.	Th	4	E
— <i>scorpioides</i> (Bge.) Bois.	Th	3—4	R
— <i>turkestanica</i> Litw.	Th	5	E
<i>Matthiola chenopodiifolia</i> F. & M.	Th	4	V
— <i>Stoddarti</i> Bge.	Th	4	R
<i>Octoceras Lehmannianum</i> Bge.	Th	4	V
<i>Pachypterygium lamprocarpum</i> Bge.	Th	4—5	V
<i>Peltaria turkmena</i> Lipsky	Th	4—5	E
<i>Sisymbrium junceum</i> M. B.	Th	5	HRV
— <i>pumilum</i> Steph.	Th	4	H*R*V*
— <i>runcinatum</i> Lag.	Th	4	RV*
— <i>Sinapistrum</i> Crz.	Th ¹⁾	4	HRV
— <i>sumbarenses</i> Lipsky	Th	4	H
— <i>toxophyllum</i> (M. B.) C. A. M.	Th	4	HR
— <i>Trautvetteri</i> Lipsky	Th	3—4	E
<i>Spirorhynchus sabulosus</i> Kar. Kir.	Th	4	RV
<i>Streptoloma desertorum</i> Bge.	Th	4	R
<i>Syrenia siliculosa</i> (D C.) Andrz.	H ¹⁾	5	HR*
<i>Tauscheria lasiocarpa</i> Fisch.	Th	4—5	H*RV
<i>Tetracme quadricornis</i> Bge.	Th	5	HR
— <i>recurvata</i> Bge.	Th	4	V
<i>Cucurbitaceae.</i>			
<i>Echallium Elaterium</i> (L.) Rich.	H	4—5?	V*
<i>Cyperaceae.</i>			
<i>Carex paludosa</i> Good.	HH	5?	HR*V
— <i>physodes</i> M. B.	H	3—4	HRV
— <i>stenophylla</i> Wbg.	H	4—5	H*R*V*
<i>Cyperus fuscus</i> L.	Th	6?	HR*V*
— <i>longus</i> L.	HH	5?	RV*
— <i>rotundus</i> L.	HH	7?	V*
<i>Heleocharis argyrolepis</i> Kier.	HH	5	H
— <i>palustris</i> R. Br.	HH	4—5?	R*V*
<i>Schoenus nigricans</i> L.	HH	5?	RV*
<i>Scirpus hamulosus</i> Stev.	HH?	6—8?	R
— <i>littoralis</i> Schrad.	HH	?	V
— <i>maritimus</i> L.	HH	?	R*V*
— <i>Tabernaemontani</i> Gm.	HH	?	R*V
<i>Dipsacaceae.</i>			
<i>Scabiosa Olivieri</i> Coult.	Th	5?	HV*
<i>Elaeagnaceae.</i>			
<i>Elaeagnus hortensis</i> M. B.	F	5—6	HRV*
<i>Equisetaceae</i>			
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	G	?	HRV

¹⁾ eller toaarig (H).

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Euphorbiaceae.</i>			
Andrachne telephioides L.	H	5	V*
Crotophora gracilis F. & M.	Th	7?	H
— tinctoria L.	Th	?—7	V*
Euphorbia caesia Kar. Kir.	H	6?	H
— cheirolepis F. & M.	Th	6—7	V
— densa Schrenk.	Th	?	HV
— Gerardiana Jacq.	H	6?	HR*V
— pygmaea F. & M.	Th	4—5	R
— turcomanica Bois.	Th	?	V
— Turczaninowii Kar. Kir.	Th	5	H
— turkestanica Rgl.	Th	4	E
<i>Frankeniaceae.</i>			
Frankenia hirsuta L.	Ch	6—7	HR*V*
— pulverulenta L.	Th	5—7	HRV*
<i>Fumariaceae.</i>			
Corydalis Schangini (Pall.) Fedtsch.	G	5?	H
— Sewerzowi Rgl.	G	4	H
Fumaria Vaillantii Lois.	Th	3—4	HR*V*
<i>Gentianaceae.</i>			
Erythraea pulchella Fr.	Th	5	HR*V
Gentiana Olivieri Gris.	H	5	HV
<i>Geraniaceae.</i>			
Erodium bryoniaefolium Bois.	Th ¹⁾	4—5	V*
— ciconium L.	Th	4	V*
— Hoefftianum C. A. M.	Th	4	R
— oxysrhynchum M. B.	Th ¹⁾	4	V
Geranium tuberosum L.	G	5	HV*
<i>Gnetaceae.</i>			
Ephedra alata Dcne.	F	4—5	V*
— distachya L.	Ch	5	HRV
<i>Gramineae.</i>			
Aeluropus littoralis Parl.	G	5—6	HRV
— repens Parl.	G	5	RV
Agropyrum squarrosum Link.	Th	4	V*
Apera interrupta Beauv.	Th	5	RV
Aristida arachnoidea Litw.	G?	5—6	E
— pennata Trin.	G	5—6	HV
Avena sterilis L.	Th	5?	RV*
Boissiera bromoides Hochst. & Steud.	Th	5	H*V*
Bromus crinitus Bois.	Th	5	H*V
— Danthoniae Trin.	Th	5	V
— oxyodon Schrenk.	Th	4—5	HR
— tectorum L.	Th	4—5	R*V*

¹⁾ eller toaarig (H).

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Calamagrostis pseudophragmites Baumg.	G	6	H*RV
Crypsis aculeata Ait.	Th	5?	R*V*
— Borszowii Rgl.	Th	5?	E
Danthonia Forskalei Trin.	H	5	V*
Elymus aralensis Rgl.	H	6	E
— sabulosus M. B.	G	5	R
Erianthus Ravennae L.	H	6	V*
Festuca ciliata Danth.	Th	5	V*
Hordeum crinitum Desf.	Th	4—5	V
— maritimum W.	Th	5	HRV*
— murinum L.	Th	5	RV
— secalinum Schreb.	H	5	H*RV
Imperata cylindrica P. B.	H	5	V
Koeleria phleoides Pers.	Th	4	RV*
Lasiagrostis splendens Kth.	H	6?	HR
Lepturus hirtulus Rgl.	Th	5	E
Nardurus maritimus (L.) Hack.	Th	5	V*
Panicum crus galli L.	Th	6	R*V*
Pappophorum persicum Bois.	H	5	V
Phragmites communis Trin.	G	6	H*RV*
Poa bulbosa L. (vivipara)	H	4—5	R*V*
Saccharum spontaneum L.	G?	7	V
Schismus minutus Rgl. & Schm.	Th	5	HRV
Sclerochloa dura Beauv.	Th	5	RV*
Secale fragile M. B.	Th	4	HR*V
Stipa Lessingiana Trin.	H	4	H*R*V
— Szovitsiana Trin.	H	4—5	HRV
Trisetum Gaudiniamum Bois.	Th	5	V
Triticum Aegilops Beauv.	Th	5?	V*
— desertorum Fisch.	H?	6	RV
— orientale M. B.	Th	4—5	HRV
— pumilum Steud.	Th	5?	R*V

Haloragidaceae.

Myriophyllum spicatum L.	HH	?	H*R*V*
-------------------------------	----	---	--------

Hydrocharidaceae.

Vallisneria spiralis L.	HH	?	RV
------------------------------	----	---	----

Iridaceae.

Iris caucasica Hoffm.	G	4	V
— ensata Thunb.	G	5	HRV
— falcifolia Bge.	G	3	V
— filiolia Bge.	G	5?	E
— Güldenstädtiana Lep.	G	5?	HR*V
— longiscapa Ldb.	G	4	R
— songorica Schrenk.	G	3—4	HV
— tenuifolia Pall.	G	5?	HR

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Juncaceae.</i>			
<i>Juncus acutus</i> L. (var. <i>littoralis</i> Trautv).	H	6?	V*
— <i>bufonius</i> L.	Th	4—5?	HR*V*
— <i>compressus</i> Jacq.	G	5?	R*V
— <i>Gerardi</i> Lois.	G	5?	HR*V*
— <i>lampocarpus</i> Ehrh.	H	5?	H*R*V*
<i>Labiatae.</i>			
<i>Chamaesphacos ilicifolius</i> Schrenk.	Th	5—6	H
<i>Eremostachys aralensis</i> Bge.	H	5	HV
— <i>desertorum</i> Rgl.	H?	?	E
— <i>labiosa</i> Bge.	H	5	V
— <i>molucelloides</i> Bge.	H	5?	HV
— <i>paniculata</i> Rgl.	H?	?	E
— <i>transoxana</i> Bge.	H	5	V
— <i>tuberosa</i> Bge.	H	5?	R
— <i>uniflora</i> Rgl.	H?	?	E
<i>Hypogomphia turkestanica</i> Bge.	Th	5	E
<i>Lagochilus acutifolius</i> Bge.	H	5—6	H
— <i>inebrians</i> Bge.	H?	6?	E
<i>Lallemantia Royleana</i> Bth.	Th	5	HV*
<i>Lycopus europaeus</i> L.	HH	5	RV
<i>Mentha longifolia</i> Huds. (subsp. <i>Royleana</i> Briq.)	HH	5	RV
<i>Nepeta micrantha</i> Bge.	Tb	5	HV
<i>Perowskia abrotanoides</i> Kar.	Ch?	?	HV
<i>Phlomis thapsoides</i> Bge.	H	6?	E
<i>Tapeinanthus persicus</i> Bois.	Th	4	V
<i>Ziziphora tenuior</i> L.	Th	5	HV*
<i>Lemnaceae.</i>			
<i>Lemna minor</i> L.	HH	4—6?	HR*V*
— <i>trifolialis</i> L.	HH	4?	R*V
<i>Lentibulariaceae.</i>			
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	HH	6?	H*R*V*
<i>Liliaceae</i>			
<i>Allium Borszczowii</i> (Rgl.) Lipsky.	G	4	E
— <i>caspicum</i> (Pall.) M. B.	G	4—5	HR
— <i>indianense</i> Fisch.	G	4—5	R
— <i>Lehmannianum</i> Merckl.	G	5	V
— <i>sabulosum</i> Stev.	G	5—6	HR
— <i>Schuberti</i> Zucc.	G	4	V*
— <i>tataricum</i> L.	G	4—5	HRV
— <i>Tschulpas</i> (Rgl.) Lipsky.	G	4—5	E
<i>Asparagus verticillatus</i> L.	G	?	HRV
<i>Eremurus anisopterus</i> (Kar. Kir.) Rgl.	G	4	E
— <i>Capusii</i> Frch.	G	3	E
— <i>indianense</i> (Stev.) Rgl.	G	4	HR
— <i>Olgae</i> Rgl.	G	7	E

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Eremurus velutinus Bois. & Buhse	G	5	V
Gagea chlorantha (M. B.) Schult.	G	2—3	V*
— Liotardi Schult.	G	2—3	V*
— reticulata (Pall.) Schult.	G	2—3	H*V*
Rhinopetalum Karelini Fisch.	G	4—5	HRV
— stenanthum Rgl.	G	4	E
Tulipa Androssowi Litw.	G	3	E
— biflora Pall.	G	3—4	RV*
— chrysantha Bois.	G	3	V
— Greigi Rgl.	G	4—5	E
— sogdiana Bge.	G	3	E
<i>Lythraceae.</i>			
Lythrum Salicaria L.	HH	6—7	HR*V*
<i>Malvaceae.</i>			
Alcea sulphurea Bois.	H	5?	HV
Malva Aegyptia L.	Th	5	RV*
<i>Najadaceae.</i>			
Najas major Roth.	HH	8?	HR*V
— minor All.	HH	8?	RV*
<i>Oenotheraceae.</i>			
Epilobium hirsutum L.	HH	6	R*V*
<i>Orchidaceae.</i>			
Limodorum turkestanicum Litw.	G	5	E
<i>Orobanchaceae.</i>			
Cistanche ambigua (Bge.)	G ¹⁾	4—5	E
— flava (C. A. M.)	G ¹⁾	4—5	E
— salsa (C. A. M.)	G ¹⁾	4—5	E
— trivalvis (Trautv.)	G ¹⁾	4—5	E
Orobanche amoena C. A. M.	G ¹⁾	5	H
— coerulescens Steph.	G ¹⁾	4	HRV
<i>Papaveraceae.</i>			
Glaucium elegans F. & M.	Th	4	V
Hypocoum parviflorum Barb.	Th	4	HV*
— pendulum L.	Th	3—4	V*
— trilobum Trautv.	Th	4	E(?)
Papaver arenarium M. B.	Th	4	R*V
— pavoninum Schrenk.	Th	4	HV
Roemeria orientalis Bois.	Th	5	V*
— rhoeoadiflora Bois.	Th	4—5	RV

¹⁾ eller Th.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Papilionaceae.</i>			
Alhagi Camelorum Fisch.	Ch	6—7	HRV*
Ammodendron Conollyi Bge.	F	5	E
— Eichwaldii Ldb.	F	5	E
— Karelini F. & M.	F	5	V
Ammodendron Lehmanni Bge.	F	5	R
— Sieversii Fisch.	F	5?	E
Ammothamnus Lehmanni Bge.	F	4	E
Astragalus Alopecias Pall.	H?	5	HV
— Ammodendron Bge.	F	5	R
— Ammodytes Pall.	F	5	HR
— ammophilus Kar. Kir.	Th	4—5	HV
— ammotrophus Bge.	H	5	E
— Androssowii Litw.	H?	5	E
— ankylotus F. & M.	Th	?	R
— arpilobus Kar. Kir.	Th	5	E
— bakaliensis Bge.	Th	4	V
— Barrovianus Ait & Bak.	H	5	E
— brachylobus Fisch.	F	5?	HR
— brachypus C. A. M.	F	5	E
— campylorhynchus F. & M.	Th	4	HV
— campylotrichus Bge.	Th	4	H
— chaetodon Bge.	H	5	H
— chiwensis Bge.	H?	?	E
— commixtus Bge.	Th	4	HV*
— contortuplicatus L.	Th	5	HRV
— corrugatus Bert.	Th	4	V
— Dianthus Bge.	Ch	5	E
— eremospartoides Rgl.	Ch	5	E
— erioceras F. & M.	H	4—5	R
— faretus Bge.	H	5	H
— filicaulis F. & M.	Th	4	HV
— flexus Fisch.	H	4—5	HV
— grandiflorus Bge.	H?	4—5	E
— gyzensis Del.	Th	4	HV*
— hyrcanus Pall.	F	5	E
— karakugensis Bge.	F	5—6?	E
— Lehmannianus Bge.	H?	4—5	E
— leiophysa Bge.	H?	5	E
— longiflorus Pall.	H	4?	HR
— macrocladus Bge.	F	4	E
— macronyx Bge.	H	4—5	E
— macropus Bge.	H	?	HR*
— macrotropis Bge.	Ch	?	H
— mucidus Bge.	H	4—5	H
— orbiculatus Ldb.	H	5	HV
— oxyglottis Stev.	Th	5	RV*
— Pallasii Fisch.	H	4—5	HR

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Astragalus paucijugus</i> C. A. M.	F	4	H
— <i>Petunikowii</i> Litw.	H	5	E
— <i>salsugineus</i> Kar. Kir.	H?	4—5	H
— <i>scabrisetus</i> Bong.	H	5	H
— <i>Schmalhausonii</i> Bge.	Th	5	E
— <i>Schrenkianus</i> F. & M.	H	4	H
— <i>scleroxylon</i> Bge.	F	4—5	E
— <i>sesamoides</i> Bois.	Th	4	HV
— <i>sogdianus</i> Bge.	H	5	H
— <i>sphaerophysa</i> Kar. Kar.	H?	5	H
— <i>squarrosus</i> Bge.	F	4	V
— <i>subbijugus</i> Ldb.	Ch?	4—5	H
— <i>tetrastichus</i> Bge.	H	5	E
— <i>tribuloides</i> Del.	Th	5	HV*
— <i>turbinatus</i> Bge.	H?	5	V
— <i>turcomanicus</i> Bge.	Ch?	?	E
— <i>Turczaninowii</i> Kar. Kir.	H?	5—6	H
— <i>unifolius</i> Bge.	F	5—6	E
— <i>ustiurtensis</i> Bge.	H	5	E
— <i>villosissimus</i> Bge.	F	5	E
— <i>vulpinus</i> Willd.	H	?	R
<i>Eremosparten aphyllum</i> F. & M.	F	5—6	H
<i>Ewersmannia subspinosa</i> (Fisch.) Fedtsch.	F	5	HR
<i>Glycyrrhiza aspera</i> Pall.	H	5	RV
— <i>glabra</i> L.	H	5—6	HRV*
— <i>uralensis</i> Fisch.	H	6?	R
<i>Goebelia alopecuroides</i> L.	H?	6	HRV
— <i>pachycarpa</i> Schrenk.	Ch?	5—6	HV
<i>Halimodendron argenteum</i> (Lam.) D. C.	F	4—5	HRV
<i>Lotus tenuifolius</i> Rehb.	H	5	HV*
<i>Oxytropis riparia</i> Litw.	H?	6	E
<i>Prosopis Stephaniana</i> Willd.	F	5—7	V*
<i>Psoralea drupacea</i> Bge.	Ch?	5—8	H
<i>Smirnowia turkestanica</i> Bge.	F	4	E
<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) D. C.	H	5	HR
<i>Trigonella grandiflora</i> Bge.	Th	5	E
— <i>incisa</i> Bth.	Th	4	V
— <i>monantha</i> C. A. M.	Th	4—5	V*

Plantaginaceae.

<i>Plantago arenaria</i> W. K.	Th	4	HR*V*
— <i>Coronopus</i> L.	Th ¹⁾	5?	RV*
— <i>lachnantha</i> Bge.	Th	4	E
— <i>lagocephala</i> Bge.	Th	4—5	E
— <i>lanceolata</i> L.	H	5?	HR*V*
— <i>major</i> L.	H	5?	HR*V*

¹⁾ eller toaarig (H).

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Plantago minuta</i> Pall.	Th	4—5	HR
— <i>tenuiflora</i> Kit.	Th	5	HR

Plumbaginaceae.

<i>Statice caspica</i> Willd.	H	6—7	HRV
— <i>Gmelini</i> Willd.	H	6?	HR* V
— <i>leptostachya</i> Bois.	Th	5	V
— <i>otolepis</i> Schrenk.	H	5—6	H
— <i>perfoliata</i> F. & M.	H	7—8	V
— <i>spicata</i> Willd.	Th	5	RV*
— <i>suffruticosa</i> L.	Ch	7—8	HR

Polygonaceae.

<i>Atraphaxis compacta</i> Ldb.	F	4—5	HR
— <i>spinosa</i> L.	F	5	HRV*
<i>Calligonum acanthopterum</i> Borsz.	F	5?	E
— <i>anfractuosum</i> Bge.	F	5	E
— <i>aralense</i> Borsz.	F	5?	E
— <i>arborescens</i> Litw.	F	5?	E
— <i>Calliphysa</i> Bge.	F	5	HV
— <i>Caput Medusae</i> Schrenk.	F	6	H
— <i>Colubrinum</i> Borsz.	F	5	E
— <i>densum</i> Borsz.	F	6	E
— <i>erinaceum</i> Borsz.	F	5	E
— <i>eriopodium</i> Bge.	F	5?	E
— <i>flavidum</i> Bge.	F	6	H
— <i>horridum</i> Borsz.	F	?	E
— <i>leucocladum</i> Schrenk.	F	4	H
— <i>macrocarpum</i> Borsz.	F	6	E
— <i>microcarpum</i> Borsz.	F	5	E
— <i>Murex</i> Bge.	F	5	E
— <i>Pallasia</i> l'Hérit.	F	5	HR
— <i>platyacanthum</i> Borsz.	F	5?	E
— <i>Rotula</i> Borsz.	F	6	E
<i>Polygonum amphibium</i> L.	HH	7	HR*V
— <i>Bellardi</i> All.	Th	?	R*V*
<i>Rheum tataricum</i> L. f.	H	4	HR
<i>Rumex crispus</i> L.	H	5	HR*V*
— <i>Marschallianus</i> Rehb.	Th	4	HR

Potamogetonaceae.

<i>Potamogeton crispus</i> L.	HH	5?	H*R*V*
— <i>lucens</i> L.	HH	6?	HR*V*
— <i>natans</i> L.	HH	5?	R*V*

¹⁾ Denne Slægt efter Borszczow: Die aralo-kaspischen Calligoneen (Mém. Ac. St. Pb. III 1860).

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Potamogeton pectinatus L.....	HH	5?	H*R*V*
— perfoliatus L.	HH	5?	H*R*V*
Ruppia maritima L.	HH	6?	RV*
Zanichellia pedicellata Fr.	HH	6?	HRV*
<i>Primulaceae.</i>			
Androsace maxima L.	Th	5?	HR*V*
Glaux maritima L.	H	6?	H*R*V
<i>Ranunculaceae.</i>			
Anemone biflora D. C.	H	3—4	H*V
Ceratocephalus falcatus (L.) Pers.....	Th	3—4	V*
— testiculatus (Crz.) Bess.	Th	3—4	HR*V
Clematis orientalis L.....	Ch?	7—8	H*RV
Delphinium camptocarpum F. & M.....	Th	4—5	HRV
— divaricatum Ldb.....	Th?	?	RV
— leiocarpum Huth.....	H?	5	V
— longipedunculatum Rgl. & Schm....	H?	?	E
— persicum Bois.....	Th	5	V
— pilosulum (Trautv.) Fedtsch.	H?	?	E
— rugulosum Bois.....	Th	4—5	V
— Zalil Ait. & Hemsl.....	H	6	V
Eranthis longistipitata Rgl.....	G	3—4	H
Myosurus minimus L.	Th	5	RV
Nigella integrifolia Rgl.....	Th	4—6	H
Ranunculus leptorhynchus Ait. & Hemsl.	H	4	V
— linearilobus Bge.....	H	3—4	E
— Meinshauseni Schrenk.	H?	4—5	H
— oxyspermus Willd.....	H	5	RV
— paucistamineus Tausch. (var. Drouetii (Sch.)).....	HH	4—6	H*R*V
— platyspermus Fisch.....	H?	5?	HR
— scleratus L.	Th	5?	HR*V*
— Sewerzowi Rgl.....	H?	4—5	H
<i>Rosaceae.</i>			
Hulthemia berberifolia Dumort.	Ch	5	HV
Potentilla songorica Bge.	H	5	H
— supina L.	Th	4	HRV
<i>Rubiaceae.</i>			
Asperula Danilewskiana Bas.....	Ch?	5	R
Callipeltis Cucullaria (L.) Stev.....	Th	4	V*
Crucianella filifolia Rgl. & Winkl.	Th	4	E
Galium tricornis With.....	Th	5	V*
<i>Rutaceae.</i>			
Haplophyllum lasianthum Bge.....	H	5	E
— obtusifolium Ldb.....	Ch	5—6	E

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Haplophyllum robustum Bge.	H?	5?	V
— Siewersii Fisch.	H	5—6	HV
— thesioides (Fisch.) Ldb.	H?	5?	E
— versicolor F. & M.	H	5?	HV
<i>Salicaceae.</i>			
Populus euphratica Oliv.	F	3—4	HRV*
— pruinosa Schrenk.	F	3—4	HR
Salix angustifolia L. (var. carmanica Bornm.).	F	5?	HRV
— songorica Anders	F	5?	H
<i>Salviniaceae.</i>			
Salvinia natans (L.) All.	HH		R*V
<i>Scrophulariaceae.</i>			
Dodartia orientalis L.	G	5—6	HRV
Linaria odora Chav.	G	5—6	HR*
Scrophularia leucoclada Bge.	F	5?	E
Veronica biloba L.	Th	3—4	H*RV*
<i>Solanaceae.</i>			
Hyoscyamus pusillus L.	Th	5	H*RV*
Lycium ruthenicum Murr.	F	5—7	HR*
— turcomanicum F. & M.	F	6?	H
<i>Tamaricaceae.</i>			
Reaumuria fruticosa Bge.	F	7?	V
— oxiana (Ldb.) Bois.	F	7	V
— squarrosa Jaub. Sp.	Ch	6—7	V
Tamarix Androssowii Litw.	F	5	E
— arceuthoides Bge.	F	7?	H
— elongata Ldb.	F	5	H
— Ewersmannii Bge.	F	6	R
— florida Bge.	F	5	V
— hispida Willd.	F	7—9	HR
— karakalensis Freyn & Sint.	F	6	E
— Karelini Bge.	F	9	R
— Korolkowi Rgl. & Schm.	F	5	H
— laxa Willd.	F	4—5	HV
— leptostachya Bge.	F	6	H
— Meyeri Bois.	F	4—5	V
— Pallasii Desv.	F	6—8	HV*
— polystachya Ldb.	F	4	R
— pycnocarpa D. C.	F	6	RV
<i>Thymelaeaceae.</i>			
Diarthron vesiculosum (F. & M.) C. A. M.	Th	?	HRV
Stellera Lessertii (Wickstr.) C. A. M.	Ch	7	HV

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
<i>Typhaceae.</i>			
Sparganium ramosum Huds.....	HH	5?	R*V*
Typha angustifolia L.....	HH	6	R*V*
— latifolia L.....	HH	6	HR*V*
— Laxmanni Lep.....	HH	6	HRV
— stenophylla F. & M.	HH	6	HRV
<i>Umbelliferae.</i>			
Aphanopleura capillifolia (Rgl. & Schm.) Lipsky	Th	4—5	E
Cachrys didyma Rgl.	H	5	E
Carum Capusi Frch.....	H ¹⁾	5	H
— elegans Fzl.....	H ¹⁾	5	V*
— sogdianum Lipsky.....	H	4—5	H
— trichophyllum Schrenk.....	H ¹⁾	5	H
— turkestanicum Lipsky.....	H?	5	E
Caucalis leptophylla L.	Th	5	V*
Cryptodiscus ammophilus Bge.	H	4—5	E
— rutaefolius Bge.....	H	4—5	E
Cuminum hispanicum Mer.....	Th	4	V
Daucus pulcherrimus Koch.....	H ¹⁾	5	RV*
Dorema Ammoniacum D. Don.	H	5	V
Eremodaucus Lehmanni Bge.	Th	5	H
Eriosynaphe longifolia D. C.....	H?	5	R
Ferula Asa foetida L.	H	5	V
— diversivittata Rgl. & Schm.	H	5	H
— Karelini Bge.....	H	5	H
— nuda Spreng.....	H	5	HR
— Schair Borsz.	H	4—5	E
— Schtschurowskiana Rgl. & Schm.....	H	5	E
Galagania fragrantissima Lipsky.....	H	5	H
Holopleura carioides Rgl. & Schm.....	H ¹⁾	?	E
Hyalolaena jaxartica Bge.....	H	5	E
Peucedanum rapiferum Trautv.....	H? ¹⁾	5	H
— tenuisectum Rgl. & Schm.....	H	5	H
Psammogeton Borszczowii (Rgl. & Schm.) Lipsky	H ¹⁾	5	E
— setifolium Bois.....	Th	5	V
Scaligeria allioides (Rgl. & Schm.) Bois.....	H ¹⁾	5	HV
— hirtula (Rgl. & Schm.) Lipsky.....	H? ¹⁾	6?	H
Zozimia absinthifolia D. C.....	H	5	RV*
<i>Urticaceae.</i>			
Ulmus campestris Sm.	F	4	R*V*
<i>Valerianaceae.</i>			
Valerianella Dufresnia Bge.	Th	5	V*
— Szovitsiana F. & M.....	Th	4	HV*
— orientalis Bois. & Bal.....	Th	5	V*
— turkestanica Rgl. & Schm.	Th	5	E

¹⁾ Staude eller toaarig.

Navn	Livs- form	Blomstrings- maaned	Ud- bredelse
Valerianella uncinata M. B.	Th	4	RV
<i>Zygophyllaceae.</i>			
Biebersteinia multifida D. C.	H	5	HV*
Miltianthus portulacoides (Cham.) Bge.	H?	4—5	E
Nitraria Schoberi L.	F	5—6	H*RV
Peganum Harmala L.	H	5	HR*V*
Tetradiclis tenella (Ehrb.) Litw.	Th	4	HRV*
Tribulus terrestris L.	Th	5	HRV*
Zygophyllum brachypterum Kar. Kir.	H?	6?	HV
— Eichwaldii C. A. M.	H	4—5	E
— eurypterum Bois. & Buhse	F	?	V*
— Fabago L.	H	5	H*R*V*
— Karelini F. & M.	Th	5	E
— macrophyllum Rgl. & Schm.	H	?	E
— macropterum C. A. M.	H	5	HV
— miniatum Ch. & Schl.	H	5	H
— ovigerum Fisch.	H	5	E
— turcomanicum F. & M.	H	?	E

En Sammentælling af Arterne og Livsformerne i ovenstaaende Liste giver det Resultat, at af 768 Arter er 87 Fanerofyter, 52 Chamæfyter, 210 Hemikryptofyter, 70 Geofyter, 38 Hydro- og Helofyter og 310 Thero fyter. Hertil kommer een *Cuscuta*-Art. Udregnede i Procent ses Tallene i den øverste Række i Tabel 3. Det er altsaa Omraadets „Biologiske Spektrum“, og det viser, at Thero-

Tabel 3.

	Arts- Tal	Arternes procentiske Fordeling paa Livsformerne					
		F	Ch	H	G	HH	Th
Transkaspiske Lavland..	768	11	7	27	9	5	41
Guvernementet Yekateri- noslaw	1046	5	3	55	8	5	24
Pamir.	514	1	12	63	5	5	14
Death Valley	294	26 ¹⁾	7	18	2	5	42
Samos.....	400	9	13	32	11	2	33
Libyske Ørken.....	194	12	21	20	4	1	42
Cyrenaica.....	375	9	14	19	8	..	50
Normal Spektrum	400	47 ²⁾	9	27	3	1	13

1) Heri indbefattet 3 % Stængelsukkulenter.

2) Heri indbefattet 1 % Stængelsukkulenter og 3% Epifyter.

fyterne er den talrigste Livsform, derefter Hemikryptofyterne og derefter Fanerofyterne. Af de følgende Talrækker („Spektra“) hidsatte for Sammenlignings Skyld, har jeg selv udregnet de to første, Yekaterisnoslaw efter BÉKÉTOFFS Flora og Pamir efter O. FEDTSCHENKOS Flore du Pamir, med Supplementer og egne Tilføjelser. De øvrige, nemlig Death Valley (i det vestlige Nordamerika), Samos, Libyske Ørken og Cyrenaica (Barka) har jeg ligesom „Normalspektret“ taget fra RAUNKJÆR (1908 P. 55). „Normalspektret“ er det biologiske Spektrum for 400 Arter, udtagne vilkaarligt af en Fortegnelse over hele Jordens Planter, og det skulde altsaa være hele Jordens Spektrum. Sammenligner man det med Transkasiens Spektrum, vil man se, at dette sidste har forholdsvis langt flere Therofyter og langt færre Fanerofyter end Jorden betragtet som et Hele, medens de øvrige Afvigelser er af mindre Betydning. Transkaspien ligger altsaa udenfor Fanerofyt-Området, det Omraade, der har Fanerofyt-Klima, d. v. s. et tropisk Klima med rigelig Nedbør.

Derimod er der i det væsentlige Overensstemmelse mellem Transkasiens Spektrum og de tilsvarende Spektra for Samos, Libyske Ørken, Cyrenaica og Death Valley. Thi alle disse Spektra har deres Tyngdepunkt i Therofyterne. I de varmere af de paa-gældende Egne, Libyske Ørken og Death Valley, bliver Chamaefyter og Fanerofyter tillige fremtrædende.

Med Hensyn til biologisk Spektrum hører saaledes Transkaspien sammen med Middelhavslandene, i det mindste de østlige. At i det mindste en Del af de vestlige Middelhavslande ogsaa hører herhen, kan man slutte af, at der i de iberiske Stepper findes 35 pCt. Therofyter (WILLKOMM 1894 S. 280).

Alle disse Therofyt-Spektra er betingede af det samme Klima: Vinterregn og tør varm Sommer. Dette udgør et Led af, hvad RAUNKJÆR kalder en C-Klimarække, d. v. s. en Række, som begynder ved Ækvator med tropisk og fugtigt Klima, medens Fortsættelsen nordefter sker ved, at ikke blot Varmen, men ogsaa Nedbøren aftager, i det mindste for Sommerens Vedkommende. Vi faar saaledes et tørt Klima, karakteriseret ved „Therofyt-Spektrum“. Endnu længere imod Nord tiltager Nedbøren igen, og vi faar et tempereret Hemikryptofytklima, som i de arktiske Lande afløses af et Chamaefytklima. Saadanne C-Klimarækker findes især i den vestlige Del af de store Kontinenter. Death Valley har det ugunstige tørre Klima i Rækken gennem Vest-Amerika; Transkaspien og Mittel-

havslandene repræsenterer det tilsvarende Led i Rækken gennem den vestlige Del af den gamle Verdens Kontinent.

B-Klimarækken, som gaar igenem Kontinenternes østlige Del, og som har en gennemgaaende gunstig Nedbør, vedkommer os ikke her.

Sammenligner vi paa den anden Side Transkasiens Spektrum med Yekaterinoslaws og Pamirs, kommer vi til det Resultat, at hvadenten vi fra Transkaspien gaar imod Nord, op til den sydrussiske Steppe, eller vi gaar op i Bjærgene, træder Therofyterne tilbage, medens Hemikryptofyterne tiltager i Mængde. Dette er i Overensstemmelse med RAUNKJÆRS Angivelse, at Therofyterne er den bedst tilpassede Livsform i et tørt og varmt Klima, men at de ikke kan hævde sig, hvor Temperaturen er lav.

Som ovenfor anført er den vigtigste Ejendommelighed ved det transkaspiske Lavlands biologiske Spektrum det store Antal Therofyter eller enaarige Planter (41 pCt.), en Ejendommelighed, der som sagt genfindes i Egne mod Syd og Sydvest og i det vestlige Nordamerikas Ørkenegne (Se Tabel III, S. 137). Ifølge MAC DOUGAL (1909) og CANNON (1909) findes der i Sonora-Ørkenen to Nedslagsmaksima med Tørtider imellem, (smlg. S. 50) og i begge de fugtige Tider er der Overflod af mesofytisk byggede, enaarige Planter (efemere), mest forskellige, men nogle Arter udvikles dog to Gange aarlig, baade Sommer og Vinter. Se ogsaa THORNER, l. c.

De fleste enaarige Planter i Transkaspien hører til dem, som VOLKENS, l. c. (S. 20), kalder efemere, saadanne som fuldfører hele Udviklingen fra Spiring til Frømodning i Løbet af den korte og forholdsvis fugtige Foraarstid (se ovenfor S. 50). I vintervarme Lande kan de maaske spire allerede i Høst eller Vinter (VOLKENS S. 19), men i Transkaspien er det paa Grund af den kolde Vinter næppe rimeligt, at dette finder Sted.

De efemere Planter er afhængige af, at der er en kort, forholdsvis fugtig og derfor gunstig Tid, som er varm og lang nok til, at Udviklingen kan fuldendes. Planternes Tilpassethed ligger i Evnen til hurtig Udvikling og i Frøenes Modstandskraft imod Tørke, men deres vegetative Dele viser kun i ringe Grad Tilpassethed til Tørke; de maa nærmest betegnes som mesofytisk byggede.

En vigtig Betingelse for de efemeres Trivsel — en Betingelse, som iøvrigt ogsaa gælder for de længe levende enaarige — er det tillige, at der er Plads paa Jorden, at ikke Stauder eller Vedplanter

staar saa tæt, at Spiring eller Vækst vanskeliggøres for dem, der hvert Aar maa begynde paany fra Frø. Denne Betingelse er opfyldt i det transkaspiske Lavland, hvor tætte Plantedækker kun findes i Floddalene under de aller gunstigste Betingelser. De Forhold, som faar de fleraarige Planter til at vokse spredt, begunstiger saaledes de enaarige (Se f. Eks. M. VAHL 1904, S. 67).

De sommerannuelle Planter, af hvilke der er en Del i det transkaspiske Lavland, er tilpassede paa en anden Maade og til andre Vilkaar. Planten lever Sommeren over, er følgelig modstandskraftig imod Tørke og xerofilt bygget. Først Vinteren dræber den.

Tabel 4.

	Antal enaarige	Procent af enaarige, der	
		har afblomstret inden 1. Juli	helt eller delvis blomstrer efter 1. Juli
Danmark	210	20	80
Yekaterinoslaw	240	45	55
Samos'	117	62	38
Spanien (Halofyter)	122	65	35
Transkaspiske Lavland.....	310	79	21

I Tabel 4 findes i nederste Række en statistisk Opgørelse af Procentmængden af tidligt og sent blomstrende eenaarige Planter i det transkaspiske Lavland. Da nogle efemere endnu kan findes blomstrende i Begyndelsen af Juni Maaned, har jeg valgt 1. Juli som Grænse. Planter, der endnu kan findes blomstrende 1. Juli og derefter, regnes altsaa som sent blomstrende; de der er afblomstrede inden Udgangen af Juni, kaldes tidligt blomstrende. Arter, hvis Blomstringstid jeg ikke kender, er Almindelighed betragtede som tidligt blomstrende. Tabellen skulde give et Begreb om Forholdet mellem efemere og sommerannuelle. Disse Begreber dækker ganske vist ikke ganske Begreberne tidligt og sent blomstrende, men dog nogenlunde. Jeg har forsøgt at lave en Liste over sommerannuelle Planter, uden Hensyn til Blomstringstiden, men da jeg manglede tilstrækkelige Oplysninger om nogle Arters Levetid, meddeles den ikke her. Det er dog af Interesse, at 74 pCt. af dens (86) Arter

blomstrer efter 1. Juli. Delingen efter Blomstringstid giver altsaa et Antal sentblomstrende, som er noget mindre end Antallet af sommerannuelle. — Heller ikke for flere af de andre Lande, som findes opførte i Tabellen, har en sammenlignende Statistik over Planternes Levetid kunnet gøres tilstrækkelig paalidelig, og jeg har derfor valgt at give en sammenlignende Statistik over Blomstringstiden for alle Landene. Denne vil i nogen Grad kunne give Oplysning om Forholdet mellem efemere og sammerannuelle Planter.

De fire øvre Rækker er hidsatte til Sammenligning. Tallene for Danmark er udregnede efter RAUNKJÆRS Exkursionsflora, for Yekaterinoslaw efter BÉKÉTOFF, for Samos efter STEFANI, FORSYTH MAJOR & BARBEY samt HALAGSY, og Tallene fra Spanien endelig fra WILLKOMM (1852)¹⁾. Fra den libyske Ørken meddeles ingen Tal, fordi der i ASCHERSON og SCHWEINFURTH's Flora ingen Blomstringstider angives, og fordi mange af de enaarige ogsaa er fakultativt to- eller fleraarige, og nogle Eksemplarer blomstrer baade Foraar og Vinter. Af enaarige Sommerplanter som dem, der findes i den transkaspiske Ørken — altsaa ikke fakultativt fleraarige, — finder jeg hos VOLKENS følgende Arter: *Moricandia clavata*, *Diploxaxis Harra*, *Monsonia nivea*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *M. nodiflorum*, *M. Forskalei*, *Aizoon canariense*. Selv om denne Liste i Virkeligheden maaske ikke er fuldstændig, tyder den dog paa, at der kun er meget faa sommerannuelle Planter i den libyske Ørken, saa at denne sandsynligvis paa Tabel 4 kunde være sat nederst som havende det største Procentantal af efemere Planter.

Ved Siden af Transkaspien kunde man i samme Tabel sætte det vestlige Nordamerikas Ørken. Ifølge THORNBURGH findes der i Ørkenen ved Tucson ca. 20 pCt. „long lived annuals“ og 80 pCt. kortlevende. Og ved at tælle efter i SPALDING's Liste (1909) over Tucson-Egnens Planter fik jeg henholdsvis 21 og 79 pCt. af disse to Kategorier. Forholdet svarer altsaa omtrent til det i Transkaspien.

Tallene i Tabel 4 viser, at medens i Danmark $\frac{4}{5}$ af de enaarige blomstrer efter 1. Juli, er det i den sydrussiske Steppe (Yekaterinoslaw) omtrent Halvdelen, i Grækenland og Spanien omtrent $\frac{1}{3}$ og i det transkaspiske Lavland kun $\frac{1}{5}$, der er sent blomstrende.

¹⁾ Se ogsaa WILLKOMM 1896 p. 150. Dette Arbejde kan ikke benyttes til Statistik, da ikke samtlige Arter i Formationerne er opførte.

I Rækken: Libyske Ørken, Transkaspiske Ørken, Spanien, Sydrussiske Steppe, Danmark, bliver der altsaa flere og flere sommerannuelle Planter. Og i den samme Række bliver Sommeren mindre varm og navnlig mindre tør. I Kairo regner det ikke i 4—6 Sommermaaneder, og Julis Middeltemperatur er 29° , i Merw er 3—4 Sommermaaneder regnløse, Julis Middeltemperatur er $30^{\circ},2$, (Askhabad $29^{\circ},7$, Petro Alexandrowsk $28^{\circ},7$, efter Tabel I ovenfor pag. 14); i Spanien er der ingen helt regnløse Maaneder, selv om Juli og August er meget tørre, og Julis Middeltemperatur er f. Eks. for Murcia 29° , for Madrid $24^{\circ},5$. Yekaterinoslaw har en Middeltemperatur for Juli af $23^{\circ},0$, og Nedbøren er størst i Juni og svagest om Vinteren¹⁾.

Det synes efter dette, at Mængden af sommerannuelle Planter især er afhængig af Sommerens Regnforhold, og det er jo ogsaa naturligt. Fra nord til syd bliver Sommerens Livskaar haardere og haardere, saa at færre og færre enaarige Arter kan taale dem, nemlig kun de, der er tilpassede til at modstaa de mere og mere ugunstige Forhold.

Dog spiller maaske ogsaa Vintertemperaturen en Rolle for Mængdeforholdet af enaarige Sommerplanter, idet Planterne i Egne med varme Vintre lettere kan overvintre, end hvor der er stærk Kulde. Paa denne Maade vilde enaarige Sommerplanter kunne blive fleraarige. Det af VOLKENS (l. c. pag. 21) meddelte Forhold, at for den libyske Ørken netop fakultativt en- og fleraarige Planter er karakteristiske, staar maaske ikke blot i Forbindelse med Oversomrings-, men ogsaa med Overvintringsforhold.

Kairos Middeltemperatur for Januar er $11^{\circ},9$, og selv om (efter HANN) et Par Graders Frost kan forekomme, er det dog intet mod Merw, som har en Middeltemperatur for Januar paa — $0^{\circ},6$ (Askhabad $\div 0^{\circ},2$, Petro Alexandrowsk $\div 5^{\circ},5$, Tabel I) og Yekaterinoslaw, som har — $7^{\circ},4$, begge med Minimumstemperaturer paa henimod eller over $\div 20^{\circ}$.

Spanien, som med Hensyn til Julitemperatur var Nr. 3, bliver her Nr. 2, da den har en langt varmere Vinter end Transkaspien (Murcia $9^{\circ},3$, Zaragoza $5^{\circ},2$, Madrid $4^{\circ},9$ i Januar). Mængden af enaarige Sommerplanter følger altsaa i dette Tilfælde Juli-, ikke Januartemperaturen, — et Tegn paa, at denne muligvis kun spiller en Rolle, naar den er høj, medens indbyrdes Forskelle mellem

¹⁾ Temperaturangivelserne er tagne fra HANN 1897, III.

lavere Temperaturer ingen Betydning synes at have. Materialet er dog for ringe til at drage sikre Slutninger af.

Tabel 5.

Livsformernes Fordeling paa de transkaspiske Arter af nogle Familier.

	Arts- Tal	Arternes procentiske Fordeling paa Livsformerne					
		F	Ch.	H	G	HH	Th.
Borraginaceae.....	42	..	4	29	10	..	57
Caryophyllaceae.....	25	..	36	20	...	..	44
Chenopodiaceae.....	94	13	11	4	...	..	72
Compositae.....	103	2	8	45	3	..	42
Cruciferae.....	51	..	..	10	...	..	90
Gramineae.....	44	..	..	25	18	..	57
Labiatae.....	20	..	5	55	...	10	30
Liliaceae.....	24	..	..	..	100	..	..
Papilionaceae.....	85	27	10	42	...	..	21
Polygonaceae.....	26	80	..	8	...	4	8
Ranunculaceae.....	23	..	4	48	4	4	40
Umbelliferae.....	31	..	..	84	...	..	16
Tamaricaceae.....	18	95	5	..	...	..	..
Zygophyllaceae.....	16	12	..	69	...	..	19

Hvilke Familier, der især har enaarige Arter i den transkaspiske Ørken, kan ses af Tabel 5, hvor Livsformernes Fordeling paa de større Familiers Arter er givet procentvis. De Familier, der særlig er repræsenterede ved enaarige Arter, er Crucifererne og Chenopodiaceerne, hvor Procenttallet af saadanne er henholdsvis 90 og 72. Af disse er Crucifererne alle tidligt blomstrende, ephe-mere, medens ca. 82 pCt. af de enaarige Chenopodiaceer er Som-merplanter, der blomstrer efter Begyndelsen af Juli Maaned. Og af de tidligt blomstrende enaarige Chenopodiaceer lever endda de fleste langt hen paa Sommeren.

Disse to Familier, Crucifererne og Chenopodiaceerne, er saa-ledes typiske Repræsentanter for to vidt forskellige Tilpasninger til Ørkenlivet: den, der viser sig i den mesofytisk byggede Planter hurtige Udvikling under den gunstige Aarstid, og den, hvis Ejen-dommeligheder er langsom Udvikling, forbundet med Modstands-kraft mod de ugunstige Kaar i den tørre Tid. Til den første slutter sig alle de andre Familier i Tabel 5, som har et stort Antal en-aarige Planter, saaledes navnlig Borragineer, Gramineer og Ranun-

culaceer. Af annuelle Sommerplanter er der udenfor Chenopodiaceerne kun ganske faa.

At de efemere Planters Tilpassethed er gunstig, er let at forstaa: Arternes fortsatte Eksistens er sikret ved kun ringe Stofbekostning. Livet synes for disse Planter langt lettere end for de annuelle Sommerplanter, som maa kæmpe med en lang og hed Sommer, før deres Frø bliver modne. Baade er disses Tilværelse langt dyrere, bl. a. fordi der til Udvikling af Styrkevæv, Vandvæv o. m. maa skaffes Materiale, som de efemere ikke behøver, og tillige vil mange Individer af enaarige Sommerplanter ikke faa fuldført deres Livsløb, fordi de begravnes af Sand eller Bunden blæser bort under dem eller de maaske dør af Tørst.

I denne Sammenhæng kan der gøres opmærksom paa den iøjnefaldende Forskel, der er mellem de efemeres og de annuelle Sommerplanters Optræden: de første ses ofte massevis om Foraaret, som det ovenfor er omtalt, medens de sidste saa godt som altid staar som enlige Eksemplarer langt fra hinanden. Dette kommer naturligvis for en stor Del af, at de efemere har et større Artsantal, men efter det Indtryk, jeg har faaet, ses de fleste efemere Arter i langt større Individantal end de sommerannuelle. Nøjere Undersøgelser herover burde gøres.

Selv om da de sommerannuelle Planters Tilpassethed maa kaldes gunstig, da Planterne ellers ikke vilde kunne eksistere, synes den langt mindre gunstig end de efemeres, og tillige mindre gunstig end de fleraariges. De sidste kan fra Aar til andet holde den engang vundne Stilling, gemme Oplagsnæring og udvikle et stærkt Rodsystem, medens de med Hensyn til Formering ved Frø har samme Chance som de enaarige Planter.

De annuelle Sommerplanters Enaarighed, som ligger i deres Natur, synes saaledes at være et ugunstigt Moment i deres Tilpassethed til Kaarene i den transkaspiske Ørken. At der er saa faa Arter af dem, kunde maaske være en Følge heraf.

Næst efter Therofyterne er Hemikryptofyterne, Jordskorpeplanterne, de hyppigste i den transkaspiske Ørken. Deres Procenttal (27) staar imellem Tallene fra de nordafrikanske og nordamerikanske Ørkener (19, 20, 18) og Samos (32), hvilket kan ses af Tabel 3. De er langt færre end i den sydrussiske Steppe (Yekaterinoslaw) og Pamir.

De allerfleste af dem blomstrer tidligt, omkring Maj Maaned. Ved at tælle efter har jeg fundet, at kun omtrent 10 pCt. af He-

mikryptofyterne blomstrer efter 1. Juli, medens altsaa ca. 90 pCt. er tidligt blomstrende. Tallene er kun tilnærmelsesvis rigtige, fordi jeg mangler sikre Angivelser om mange Arters Blomstringstid.

Løvrigt er en Statistik her af mindre Interesse, end naar det drejer sig om de enaarige Planter. Thi disse plejer at dø, naar de har blomstret og sat Frugt, medens fleraarige Planter i mange Tilfælde vegeterer videre efter den Tid. En Statistik over Blomstringstiden giver derfor ingen Oplysninger om Staudernes Vegetationstid.

De fleste Jordskorpeplanter blomstrer som sagt tidligt og er afblomstrede inden Udgangen af Juni. Som tidligere meddelt (pag. 50) visner mange af dem, naar Frøene er modne. Det er vistnok de fleste, der gør saaledes, nogle er nævnte ovenfor. Disse har altsaa efemere Skud, mesofytisk byggede og siddende paa perennerende underjordiske Dele. Hos andre Jordskorpeplanter lever de overjordiske Skud hele Sommeren igennem, saaledes f. Eks. hos Arter af *Zygophyllum*, *Anabasis*, *Statice*, maaske enkelte *Cousinia* og *Astragalus*. Disse har da xerofilt byggede Skud og har biologisk det fælles med de enaarige Sommerplanter, at Skuddene dræbes ved Vinterens Komme.

Om de enkelte Planter, som efter Angivelserne ere toaarige, f. Eks. *Tragopogon*, kan jeg intet oplyse. Det er ikke sandsynligt, at *Tragopogon*-Arterne staar med friske Blade hele Sommeren.

Af Familierne er Chenopodiaceerne paafaldende fattige paa Hemikryptofyter, de har kun 4 pCt. Tamaricaceerne og Liliaceerne har slet ingen. At Chenopodiaceernes Familie, hvori særlig mange Arter synes specielt tilpassede til Ørkenlivet, har saa faa Hemikryptofyter, kan maaske fortolkes saaledes, at denne Type ikke er velegnet for de Naturforhold, der hersker om Sommeren i Ørkenen. Dog kommer man lidt i Tvivl om Rigtigheden heraf, naar Zygophyllaceerne tages i Betragtning, thi de er ogsaa ægte Sommerplanter og har 11 Hemikryptofyt-Arter (69 pCt.).

Af de øvrige Familier har navnlig Umbellifererne mange Jordskorpeplanter, som alle eller for største Delen er Foraarsplanter. (Se Tabel 5).

Næst efter Jordskorpeplanterne kommer i Procenttal (Tabel 3) Fanerofyterne, Træer og Buske. Som nævnt ovenfor, hører de alle til RAUNKIÆRS Mikro- og Nanofanerofyter.

I den transkaspiske Ørken er der 11 pCt. Fanerofyter, det er omtrent samme Tal som i de nordafrikanske Ørkener (Libyske Ørken

12, Cyrenaica 9) og paa Samos (9), men langt mindre end i Death Valley, hvor der er 23. Paa den anden Side er der i den sydrussiske Steppe kun 5 pCt og i den spanske Steppe omtrent samme Antal¹⁾, Danmark har 7, Stuttgart 9 pCt. (RAUNKJÆR).

Af 87 Fanerofyter er der ifølge Listen kun 14, som endnu kan findes blomstrende efter 1. Juli, og af disse er 8 Chenopodiaceer. Men hvad der er bemærket om Hemikryptofyterne, gælder endnu mere her: ogsaa de tidligt blomstrende Arter kan være Sommerplanter, — ja, her er de det alle, da vistnok ikke en eneste gaar i Hvile i Sommertiden, selv om f. Eks. nogle *Astragalus*-Arter kaster Smaa-bladene.

De transkaspiske Fanerofyter findes navnlig i Sandørkenen, hvor de baade er flest og størst. Ovenfor (P. 68) er det paavist, at Sandørkenen har en regnopsugende, men kun svagt kapillært virkende Bund, og at den derfor maa have større Vandforraad i Dybet end Lerørkenerne. Det er naturligt at sætte dette i Forbindelse med Forekomst af Træer. Disse har jo lange Rødder, som kan naa ned og opsøge Vandet. Sammenlign ovenfor S. 41.

En anden Ting er af Betydning for Grundvandet og dermed for Fanerofyterne, nemlig Vegetationens Tæthed. Hvor der i tørre Egne er en rig Vegetation af Urter eller Smaabuske, vil disse holde Vandet tilbage og bruge det, saa at det ikke faar Lov til at synke ned. KOSTYTSCHIEFF peger paa, at der i den sydrussiske Steppe godt kan dyrkes Skov, naar Jordoverfladen bliver løsnet, saa at Vandet kan trænge ned. Grunden til, at det ikke gør det i Forvejen, siger han er, at Løssens Overflade er uigennemtrængelig for Vand, især naar den er bevokset med Planter.

Uden iøvrigt at indlade mig paa det Spørgsmaal, hvorfor den sydrussiske Steppe er træløs, vil jeg gøre opmærksom paa, at Transkaspien ikke blot med Hensyn til Jordens Indsugningsevne baade i sig selv og ved ringe Bevoksning, men som det synes ogsaa i visse klimatiske Henseender frembyder bedre Forhold for Trævækst end Sydrusland. Jeg sigter hermed til det af SCHIMPER (P. 557) anførte Forhold, at den sydrussiske Steppe har en baade tør og kold Vinter, hvad der er et „træfjendtligt Element“ i Klimaet. Thi naar der blæser tørre Vinde, samtidig med at Jorden er frossen, vil navnlig Træerne, hvis Grene og Knopper er mere udsatte end mindre Planters, ikke kunde dække deres Transpirationstab.

¹⁾ WILKOMM 1895 P. 280.

Noget lignende er muligvis Tilfældet i de spanske Stepper: Vinteren er kold, tør og blæsende¹⁾, og den største Nedbør falder i Maj.

I Transkaspien er Forholdet modsat: som det kan ses af Tabel 1 (Pag. 14), er Nedbøren størst om Vinteren, og den koldeste Tid er altsaa forholdsvis fugtig. I denne Henseende er Klimaet altsaa i en vis Grad gunstigt for Trævækst. Men det er iøvrigt kun i ringe Grad gunstigt! Den lange Tørtid, som falder i Træernes Vegetationstid, stiller overordentlige Fordringer om Sparsomhed med Vand, og derfor kan kun meget xerofilt byggede Træer staa Livet igennem. Deres ydre og indre Bygning vil findes beskrevet nedenfor (Kapitel 13).

Fanerofyter findes i forholdsvis faa af de Familier, som er repræsenterede i Transkaspien (Tabel 5). Hos f. Eks. Borragineer, Caryophyllaceer, Cruciferer, Labiater, Ranunculaceer og Umbelliferer mangler de helt. Paa den anden Side gør alle *Tamarix*- og *Calligonum*-Arterne, at Tamaricaceerne og Polygonaceerne for største Delen bestaar af Træer og Buske. Af disse er navnlig *Calligonum* ægte Ørkenplanter. Der er ogsaa mange fanerofyte Papilionaceer (*Astragalus*, *Ammodendron*, *Eremosparton*) og Chenopodiaceer (*Salsola*, *Haloxylon*), som er ægte, xerofilt byggede Ørkenplanter. Derimod er de to eneste fanerofyte Compositeer (*Artemisia procera* og *Zollikoferia acanthodes*) ikke af nogen væsenlig Betydning; de nævnes sjældent, og jeg har aldrig set dem.

Af Geofyter har den transkaspiske Ørken 10 pCt., hvad der er et temmelig højt Tal, sammenlignet med „Normalspektret“, medens det stemmer overens med Samos og Cyrenaica (Tabel 3). Af samtlige 72 Geofyter er 33 eller 46 pCt. Rhizomplanter, 24 (33 pCt.) er Løgplanter, 9 Knoldplanter (13 pCt.) og 6 Parasiter (8 pCt., Orobanchaceer).

Saavidt det har kunnet oplyses, er kun 5 Arter saa sent paa Færde, at de kan findes blomstrende efter 1. Juli. Af disse er kun *Eremurus Olgae* en Løgplante. Resten (*Tournefortia sibirica*, *Pluchea caspica*, *Cressa cretica*, *Saccharum spontaneum*) har Rodstokke. For Rhizomgeofyternes Vedkommende betyder tidlig Blomstring ikke, at de overjordiske Skud ikke kan leve efter den Tid, det gør de f. Eks. hos *Heliotropium Radula* og *Chorassanicum*, *Acroptilon*, *Dodartia*,

¹⁾ Klimatabeller for Zaragoza og Valladolid i Meteorol. Zeitschrift 9. 1874. P. 218.

Aristida og *Elymus*. Løg- og Knoldplanterne derimod opgiver næsten alle det overjordiske Liv inden Udgangen af Juni og hører saaledes til Vegetationens mesofytiske Aspekt, medens mange Rhizomgeofyter netop er i høj Grad xerofile: *Heliotropium*, *Cressa*, *Aristida* *Elymus*, *Dodartia*. Andre, f. Eks. *Iris*-Arterne, er mesofile.

Indenfor de enkelte Familier er alle Liliaceer Geofyter. Af de øvrige Familier har Græsserne nogle meget vigtige og ejendommelige Ørkenformer: *Aristida*, *Elymus*, *Aeluropus*, samt nogle Arter ved Flodbredderne: *Phragmites*, *Saccharum*, *Calamagrostis pseudophragmites*. Blandt Borrachineerne er *Heliotropium*-Arterne vigtige. De fleste Familier har slet ingen Geofyter. (Tabel 5).

Chamæfyterne er i den transkaspiske Ørken kun faa. Der er, hvis alle Livsform-Bestemmelserne ere rigtige, ialt 52, som med Undtagelse af *Nanophytum erinaceum*, der snarest er en Pudeplante, alle er Halvbuske, hvis Lysskud dør bort indtil nær Jordfladen, og hvis Foryngelsesknopper sidder paa den nedre, forvedede og længelevende Stængeldel. Dette gælder ogsaa *Capparis spinosa* og *Hulthemia berberifolia*, hvis Skud iøvrigt ligger henad Jorden som hos de egentlige Jordfladeplanter.

De Arter, der i Listen er angivne som Chamæfyter, er for den allerstørste Del — hvis ikke alle — Ørkenplanter, hvis grønne Skud lever hele Sommeren, og som hører til det xerofytiske Aspekt. Over Halvdelen, — mindst 29 — blomstrer efter 1. Juli. Nogle Arter spiller en ret fremtrædende Rolle i Ørkenen, saaledes *Anabasis salsa*, *Arthrophytum*, *Noaea spinosissima*, *Artemisia*-Arter, *Convolvulus erinaceus* og *fruticosus*, *Alhagi*, *Psoralea drupacea*, *Hulthemia berberifolia*, *Haplophyllum obtusifolium*, *Reaumuria squarrosa*, *Stellera Lessertii*. Disse og maaske flere andre Chamæfyter synes at have naaet en høj Grad af Tilpassethed til Ørkenen. De hører mest hjemme paa Lerbund, nogle dog paa mindre bevægelig Sandbund, (*Convolvulus erinaceus*).

Selv om der er forholdsvis faa Chamæfyter i den transkaspiske Ørken (7 pCt.), er der dog langt flere end i tempererede Lande. Danmark har f. Eks. kun 3 pCt. Men gaar man fra Transkaspien sydpaa, træffer man i visse tropiske eller halvtropiske Ørkener langt større Procenttal, saaledes i den libyske Ørken 21 og ved Aden 27 pCt. (RAUNKJÆR). Efter dette synes det at være Vinterkulden, der holder Chamæfytprocenten nede i den transkaspiske Ørken.

Det er bekendt, at Tørhed og Varme begunstiger Forvedningen (WARMING 1909, p. 127), og dette kan maaske være Forklaring nok paa Chamæfyternes — i hvert Fald Halvbuskenes — Fremkomst i tørre Ørkenegne. At selve Chamæfytformen er gunstig for Planternes Tilpassethed, er ikke umiddelbart let forstaaeligt. Forvedningen, den mekaniske Styrke, maa være gunstig (WARMING l. c.), — og maaske spiller det en Rolle, at de assimilerende Skud fjærnes fra Jordens Overflade.

Af de Familier, der er nævnte i Tabel 5, er Caryophyllaceæ, Chenopodiaceæ og Papilionaceæ forholdsvis rigest paa Chamæfyter, medens de fleste Familier faa eller ingen har.

Om de 39 Arter af Vand- og Sumpplanter kan jeg intet anføre, som er af særlig Interesse for Transkaspien. Foruden en Række Cyperaceer og Potamogetonaceer findes i Listen Planter som *Valisneria spiralis*, *Lycopus europaeus*, *Lemna*, *Najas*, *Epilobium hirsutum*, *Polygonum amphibium*, *Salvinia*, *Typha*. Med Hensyn til den almindelige biologiske Type er der intet, der udmærker disse Planter som særlig transkaspiske. Noget saadant kunde maaske findes ved Studium af deres finere Tilpasning, saasom anatomisk Bygning, Blomstring o. m. Et saadant Studium har jeg dog ikke foretaget.

Vand- og Sumpplanter er efter de foreliggende Oplysninger tidligt blomstrende, kun 5 Arter blomstrer helt eller delvis efter 1. Juli.

Søger vi i faa Ord at samle det, der ovenfor er meddelt om Livsformerne og deres Vegetationstider, kan vi inddele Livsformerne i dem, der er karakteristiske for det xerofytiske Aspekt (Sommeraspektet) — selv om de tillige lever og vegeterer om Foraaret — og dem, der kun vegeterer om Foraaret og tilhører det mesofytiske Aspekt.

Til det xerofytiske Aspekt hører navnlig:

- Alle Fanerofyter;
- Alle Chamæfyter;
- Faa Hemikryptofyter;
- Nogle Rhizomgeofyter (dog faa);
- Faa Therofyter.

Til det mesofytiske Aspekt hører navnlig:

- Mange Hemikryptofyter;
- De fleste Løg-Geofyter og nogle Rhizomgeofyter;
- Mange Therofyter.

Af de ovenfor angivne Procenttal over tidligt og sent blomstrende Arter kan vi se, at langt de fleste af Transkaspiens Plantearter er tidligt blomstrende. Af sent blomstrende Arter (Grænsen ved 1. Juli) findes i Plantelisten ovenfor 123, hvilket er 16 pCt. af samtlige Arter. De Arter, hvis Blomstringstid ikke er anført, er regnede som tidligt blomstrende.

Det gælder for de fleste Livsformer, at Hovedmængden af Arterne blomstrer tidligt, ogsaa for Therofyterne. Men hos en Gruppe af disse, nemlig de sommerannuelle, er det modsatte Tilfældet, og Chamæfyterne forholder sig ligesom disse.

Kapitel 13.

Beskrivelse af Livsformerne.

I dette Kapitel vil det blive forsøgt at give en Skildring af visse ydre og indre Bygningsforhold hos et Antal transkaspiske Ørkenplanter. Selv en kortfattet Beskrivelse af alle Ørkenplanter i vort Omraade vilde kunne fylde et stort Værk, og desuden har jeg naturligvis i Hovedsagen maattet begrænse mig til at behandle de Arter, som jeg kender af Selvsyn, og som jeg har samlet Materiale af eller i det mindste haft andet Materiale af. I denne Henseende har Exsiccatværket „Herbarium florae Rossicæ“ været mig til stor Nytte.

Plantearterne er ordnede efter deres „biologiske Typer“ i RAUNKJÆRS Forstand, fordi de, sammenstillede paa denne Maade, lettest kan give Anledning til Sammenligning af deres morfologisk-biologiske Ejendommeligheder, navnlig deres Skudbygning og Forgrening i Forhold til deres Blades Natur. Af de forskellige Typer har jeg lagt størst Vægt paa dem, der hører til Sommer-Aspektet, altsaa paa de egentlige Xerofyter, og af disse i første Række paa Fanerofyter og Chamæfyter. Dette er sket, baade fordi jeg af herhen hørende Planter har haft et større Materiale, og fordi Planter med persisterende overjordiske Skud frembyder særlig interessante Bygningsforhold.

Som det vil ses af det følgende, er hver Arts Forekomst, Bladhang og Forgrening beskrevet, ligesom dens Blomstring og Frugt-sætning er omtalt. En Del af Beskrivelserne er ledsaget af Fotografier af Herbarieeksemplarer eller af Tegninger, delvis efter spritlagt Materiale. Saavidt Materiale dertil har foreligget, har jeg dernæst undersøgt Assimilationsorganerne anatomisk. Akseorganer, som

ikke er assimilerende, har jeg derimod ikke undersøgt, baade fordi Materialet dertil var ret spredt, saa at sammenlignende Resultater vilde blive ret tvivlsomme, og for at begrænse Arbejdet, og endelig fordi vi i B. Jönssons smukke Arbejde har en indgaaende Skildring af Akseorganers Anatomi hos en Række Arter.

A. FANEROFYTER.

Af Træer og Buske har jeg forsøgt at faa saa mange med som muligt. Fremstillingen begynder med de mere „tørre“ Planter og ender med de sukkulente.

Eremosparton aphyllum F. & M.

En bladløs Busk eller et lille Træ, i Almindelighed 1—2 m høj, næppe nogensinde over 4 m. Den hører hjemme i Sandørken, hvor den er en af de mest karakteristiske Planter. Rødderne er lange og i hvert Fald delvis vandrette. Ifølge PALEZZKIJ dannes der Lysskud fra dem, og Arten fortjente derfor at dyrkes i Læplantningerne, hvad den ikke bliver, fordi Frøene ødelægges af Insekter, og fordi den vokser slet af Stokke.

Som Fig. 23 viser, har *Eremosparton* slanke, bøjelige Grene. Barken paa de ældre er gul, paa de yngre grøn. — Aarsskuddene bærer smaa, spredte, skælformede Blade, rene Rudimenter, som ingen Rolle kan spille for Assimilationen. I deres Aksler staar Sideskud, som er spinklere end Hovedskuddet, og som bærer Skælblade. Aarsskuddene er altsaa forgrenede. Siddeskuddene (Aarskudgrenene) bærer Blomster i de øvre Bladaksler.

Inden næste Vegetationsperiodes Begyndelse dør den ydre Del af Aarsskuddet og alle dets fine Grene bort, og tilbage staar da kun Grunddelen (Hovedskuddet paa Fig. 24), som har mistet sin grønne Bark og faaet en gul, glat, haard Bark i Stedet. Aarsskuddets Grene lever altsaa kun een Vegetationsperiode, og de er i biologisk Henseende at ligne ved Blade og kan benævnes Assimilationsgrene (RINDOWSKY, se nedenfor S. 154).

Næste Aarsskud fremkommer fra første Aarsskuds Nodi, hvor Assimilationsgrenene sad, eller hvor deres Rester endnu sidder, og de nye Skud kommer frem nedenfor de gamle (serialt). Alleerede i første Aar kan man mellem Assimilationsgrenen og Skælbladet, der støtter denne, finde den lille Knop, der vokser ud til et nyt Aarsskud (Fig. 25). Undertiden dannes der fra en Nodus ikke eet, men flere Skud, af hvilke enkelte er kraftige og persisterende,



Fig. 23. *Eremosparton aphyllum* med Frugter. I Midten ses Aarsskuddet fra ifjor, knækket i Spidsen. x, x: de nu døde Assimilationsgrene fra ifjor. Udenfor dem er nye Grene fremkomne. Juni.

medens andre er kortlevende Assimilationsskud. Om disse seriale Skud er Sideskud paa første Aars Assimilationsgren, eller paa hinanden, eller om de er Sideskud paa første Aars Hovedskud, har det ikke været muligt at afgøre. Tredie Aar kan der igen frem-

komme nye Skud fra de samme Nodi, og nogle af disse kan tydeligt ses at sidde langt nede paa andet Aars Skud. Andre sidder længere ude paa dette, ved Nodi, knippevis eller enkeltvis.

Eremosparton blomstrer i Maj—Juni. Blomsterne er røde, kortstilkede og fjærntsiddende i Klaser, Frugter findes allerede i Begyndelsen af Juni paa Plantens nedre Del. De senest udfoldede Blomster synes ikke at give Frugt, sandsynligvis brændes de bort af Sommervarmen. Frugten er en halvmaaneformet, eenfrøet, uldhaaret Bælg, omtrent 1 cm, lang, let flyvende. (Se Fig. 23).

Den anatomiske Bygning af Assimilationsskuddene og Aarsskuddene er i Hovedsagen ens, i de første anlægges dog ingen Kambium Fig. 26 kan give en Forestilling om den indre Bygning. Der er 8 eller 9 Indbugtninger (Riller), indenfor hvilke Palissadevævet ligger som V-formede Figurer, indadtil begrænsede af Rækker af Samleceller. I Spidsen af hver Udbugtning ligger Kollenkym og indenfor dette en Sklerenkymstræng, og en saadan findes ogsaa udenfor hver Sivævsgruppe. Spalteaabninger findes kun i Indbugtningerne, de er lidt ned-sænkede og skjulte under Skælhaar.

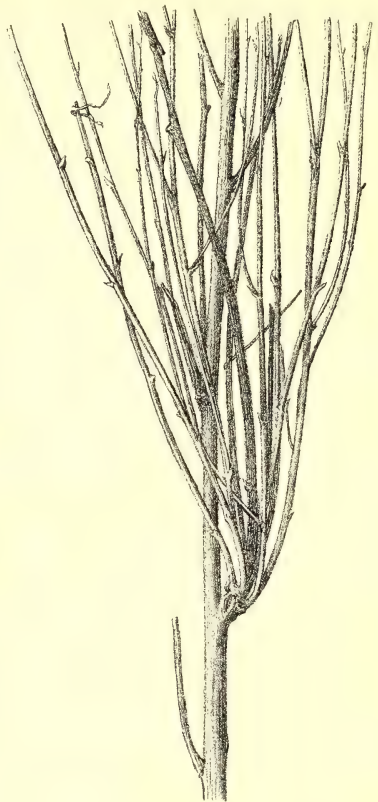


Fig. 24. En fjorgammel Gren af *Eremosparton aphyllum*. Ved den gamle Bladaksel fremkommer udenfor tre døde (stærkt skyggede) Assimilationsskud fra ifjor et Knippe af nye Assimilationsskud.

Calligonum Caput Medusae Schrenk.

En Busk eller et lille Træ, 1—ca. 3½ m høj og bladløs. Den hører hjemme i Sandørken, og den anvendes i udstrakt Grad i Læplantningerne ved Banen. 90 pCt. af Stokke slaar Rod, og aar gamle Planter fra Planteskole lykkes alle. Planten giver forholdsvis meget grønt, men kan dog i den Henseende langt fra maale sig med *Salsola*-Arterne.

Aarsskuddene er lange (c. 40 cm), tynde og leddelte. Bladene er skælformede og hindeagtige og fortsættes i en Skede omkring Stængelen (Polygonacé). Alle eller de fleste

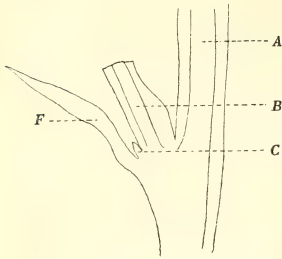


Fig. 25. *Eremosparton aphyllum*. Længdesnit gennem en Del af Aarsskuddet (A). Det bærer et Blad (F), en Assimilationsgren (B) og en Knop (C), hvoraf næste Aar en ny Gren vil opstaa. $\times 11$.

af Bladene støtter Grene, som i den øvre Del ofte er Blomster, i den nedre Del eenaarige Assimilationsskud. Hos *Calligonum* var det, at RINDOWSKY (1875 l. c.) paaviste Forskellen mellem „rami assimilationis“ og „rami lignosi“, se ogsaa B. JÖNSSON l. c., pag. 18. Der er forøvrigt næppe nogen skarp Grænse mellem de to Former af Grene. — Den ydre Del af Aarsskuddet dør bort efter Vegetationstidens Ophør, oftest tillige med Grenene. Nye Aarsskud fremkommer enkeltvis eller faa eller flere sammen ved Bladfæsterne udenfor de gamle Skud, selv

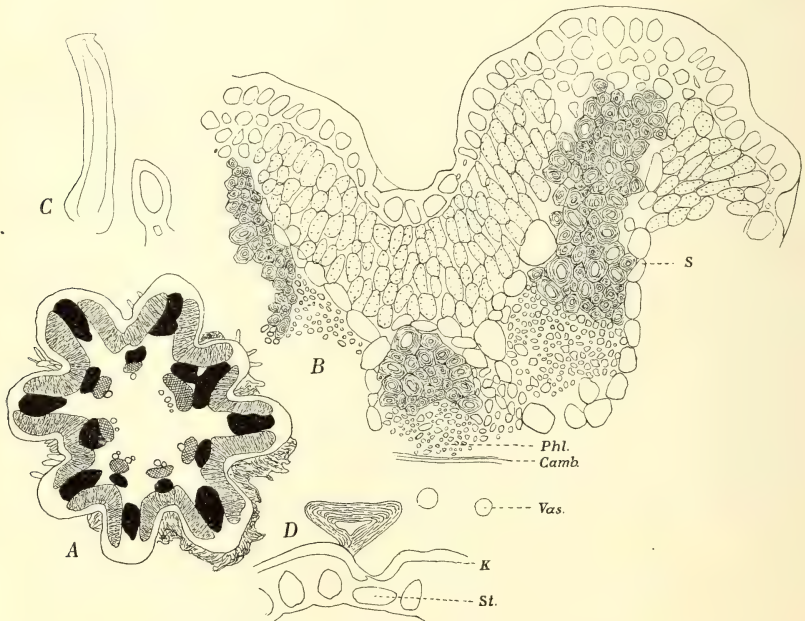


Fig. 26. *Eremosparton aphyllum*. A: Tværsnit af Aarsskud. Sklerenchym er holdt sort, Palissadevæv stribet i een Retning og Sivæv i to Retninger. Sammenfaldne døde Haar bedækker en Del af Overfladen. B: Detail af A. S: Samleskede, Phl: Phloëm. Camb.: Cambium. Vas.: Kar. — C og D: Haar, D viser tillige en Spalteåbning (St). K: Grænse for det kutikulariserede Lag. A: $\times 47$. B—D: $\times 230$.



Fig. 27. *Calligonum Pallasia*.

Aarsskud fra ifjor med Knipper af nye, blomstrende Grene. Maj.

paa flere Aar gamle Grene (se Fig. 11 og 27). Naar der er flere, er gærne nogle af dem kraftigere end de andre, og disse bliver For yngelsesskud, medens de øvrige (Biskud) falder af efter Sommerens Forløb. Ofte bærer de Blomster (Fig. 28). De samme Blad-



Fig. 28. *Calligonum Caput Medusae*. Juni. A: Paa den nedre, to Aar gamle Gren staar to Aarsskud fra i Fjor; deres øvre Dele er døde (paa Tegningen stærkt skyggede). Ved Foden af dem staar Knipper af nye Skud, og andre staar paa deres nedre, endnu levende Dele. Skuddene er florale, nu frugtbærende, men de fleste Frugter er faldne af. — B: En Frugt, hvor Børsterne er afskaarne paa den fremadvendte Side. C: En Frugt af *Calligonum Pallasia*.

fæster kan flere Aar i Træk producere enaarige Assimilationsgrene, og der fremkommer efterhaanden en lav Pude, hvorfra disse dannes. Selv Nodi, der bærer aargamle, atter forgrenede Skud, kan ses at frembringe nye Skud.

Calligonum Caput Medusae blomstrer i Juni. Blomsterne er smaa og rødlige. Frugterne (Fig. 11, 28) er meget ejendommelige (se ovenfor S. 78), de er overordentlig let bevægelige for Vinden og findes i Ørkenen sammenblæste paa Steder, hvor der er Læ.

Med Hensyn til den anatomiske Bygning henvises til Fig. 29, som viser at der er Sklerenkymstrænge under Epidermis — 14 i Tal —, at der er to Lag

Palissader, af hvilke det yderste er meget løst, endvidere en Stivelseskede, og at Inderbarken udgøres af

Sklerenkymstrænge, imellem hvilke der ligger Vandvæv. Dette er meget garvestofholdigt. Imellem og indenfor Karstrængene findes ogsaa Styrkevævstrænge. Marven er storcellet, garvesyreholdigt Vandvæv.

Spalteaabningerne er nedsænkede. VOLKENS, som (S. 142) har beskrevet *Calligonum comosum*'s Anatomi, finder under Overhuden et Lag af løst stillede, tyndvæggede Celler, men kun eet Palissadelag. B. Jönsson, som har undersøgt en ubestemt Art fra Turkestan, finder derimod en tykvægget Hypoderm, og ogsaa han har kun eet Palissadelag.

Til *Calligonum Caput Medusae* slutter sig de andre i Transkaspien voksende Arter af denne Slægt, hvorom henvises til Plantelisten, S. 133. Navnlig Borszczow har beskrevet mange Arter; om deres systematiske Værdi har jeg ingen Mening. Forskelligheder findes navnlig i Frugterne, men der er dog ogsaa Forskelligheder i Højde og Brugbarhed som Læplanter. PALEZKIJ meddeler, at de fleste Arter er tilbøjelige til at tabe Grenene om Sommeren. Dette skyldes Solens Brand. Den viser sig først som rustfarvede

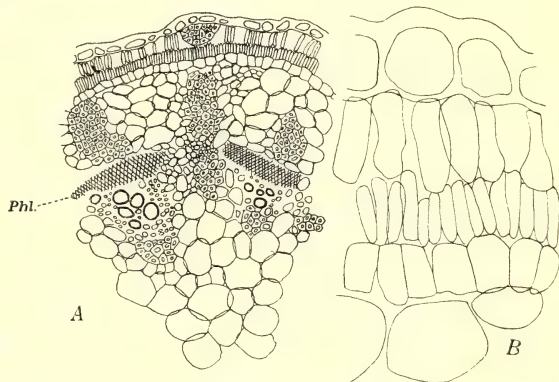


Fig. 29. *Calligonum Caput Medusae*. A: Del af Tvær-snit af en ung Gren. Phl.: Phloëm. $\times 71$. B: Detail af A, Overhud, to Palissadelag, Stivelseskede og ydre Celler af Barkens Vandvæv. $\times 250$.

Pletter, som efterhaanden æder sig igennem Grenene. *Calligonum eriopodum* er den Art, der lider mindst herunder, og den er til lige høj og i flere Maader haardfør, saa den anvendes mere i Læplantningerne end de andre Arter. *Calligonum arborescens* benyttes ogsaa paa Grund af sin Størrelse; den skal kunne blive 6 m høj.

Calligonumplanter opdrættes i Planteskole; eenaarige Eksemplarer er omtrent meterhøje. Kun som Kimplanter kan de taale Vand.

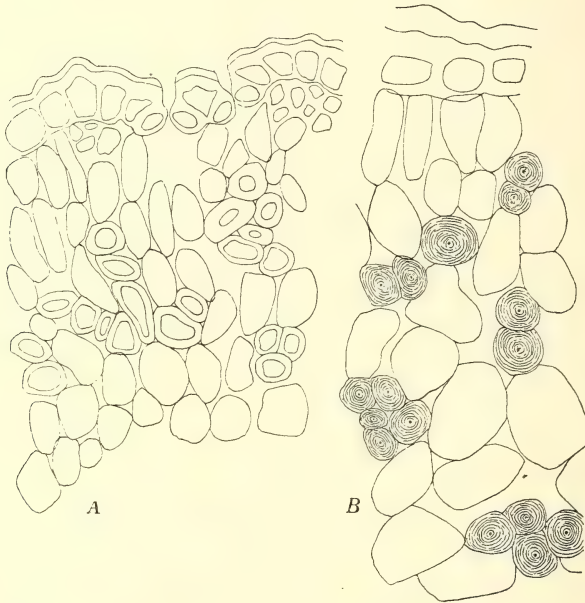


Fig. 30. *Ephedra alata*. A: Tværsnit af Bark af en ung Gren. B: Samme af en aargammel Gren. $\times 230$.

I vild Tilstand synes *Calligonum Caput Medusae* og *C. Pallasii* (= *Pterococcus aphyllus*) at være de almindeligste. Den sidstnævntes Frugter bærer otte brede Vinger i Stedet for Børsterækkerne. (Fig. 28 C). Alle Arter har de tynde Assimilationsgrene tilfælles.

Ephedra alata Dcne. (= *E. strobilacea* Bge.).

Denne Plante har jeg truffet som en fodhøj Busk i Sandørkenen, men den skal kunne blive meget større. Jeg har set et Stammestykke paa 14 cm i Omkreds.

Bladene er hindeagtige og sidder tre og tre ved Leddene. Aarskuddene kan blive lange, de er sidestillede paa forrige Aarsskud

og sidder enligt eller 2—3 sammen. Nogle Nodi er flere Aar i Træk Udgangssted for nye Grene, som saaledes kommer til at staa i Knipper. Om Skudbygningen ved jeg iøvrigt meget lidt.

Den grønne Barks anatomiske Bygning er kort beskrevet af VOLKENS (P. 151), og ROSS (P. 17) beskriver en ubestemt *Ephedra*-Art. Fig. 30 viser den assimilerende Bark af en ung og en lidt ældre Gren. Ydervæggen er meget tyk og stærkt kutikulariseret. Palisadecellerne bliver indefter mere rundagtige og tillige mindre bladgrøntholdige. Saavel under Overhuden som længere inde findes en Mængde Sklerenkymceller, som forløber paa langs i Organet, i den ældre Gren er deres Lumen saa godt som forsvundet.

Ammodendron Conollyi Bge. (Sand-Acacen).

Denne Art findes i Sandørken, helst paa dybt Sand. Den bliver 2—4 (—8) m høj og er en Busk (paa roligere Bund) eller hyppigere et Træ, som er slankt og oftest eenstammet. Den har paa Grund af Bladenes Haarklædning et hvidgraat Udseende, og Kronen er gennemsigtig og giver næsten ingen Skygge. Grenene er hængende i deres ydre Del, lange, tynde og bøjelige, de pisker for Vinden. I Fig. 10 ses to Grene. PALETZKIJ har maalt Rødder paa 19 m Længde.

Bladene er spredte, finnede med kun to Smaablade, som er lancet-linjedannede og tæt silkehaarede. Rachis kan ende i en centimeterlang spinkel Torn, som Aaret efter ofte endnu forefindes. Akselbladene mangler eller er tilstede som to smaa Torne.

Aarsskuddenes ydre Del dør vistnok altid bort inden næste Vegetationsperiode, ogsaa naar den ikke er Blomsterstand, hvad den i Almindelighed er (se Fig. 10). Andet Aars Skud udgaar fra den midterste Del af første Aars Skud. Kraftige Aarsskud kan være forgrenede, men der er intet, der tyder paa, at vi her har Assimilationsgrene med kun een Sommers Levetid. Planten har jo ogsaa virkelige Blade.

Blomsterne er violette og staar i Klase. Kun de nedre Blomster i Klasen sætter Frugt; disse er tillige de tidligst udviklede (April), de senere udviklede Blomster brændes bort af Sommersvarmen. De frugtbærende Grene paa Fig. 10 viser den tomme Blomsterstandsakse ovenfor Frugterne, og man ser tillige, hvor faa Frugter der er i Sammenligning med Blomster.

Frugten er en gul, eenfrøet, uopspringende, vinget „Bælg“, som modnes i Maj. I moden Tilstand er den skruesnoet, hvilket i Forbin-

delse med dens Lethed bevirker, at Vinden let faar fat i den og driver den afsted. Frøene er meget haarde. Efter PALEZKIJ's Siggende spirer kun to pCt. af friske Frø, men alle kan bringes til at spire, naar man skærer et Snit i dem. Bladene er isolateralt byggede. Overhuden er tyk og bærer nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider. Dens Beklædning af eensidige Haar vises i Fig. 31. Der er omtrent tre Lag Palissadeceller paa hver Side og saa godt som ingen Svampevæv. Nerverne har Bastbelægninger.

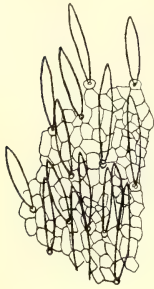


Fig. 31. *Ammodendron Conollyi*.
Epidermis med
Haar. $\times 53$.

Af de andre *Ammodendron*-Arter staar *A. Karelini* meget nær den her skildrede Art. *A. Sieversii*, som rimeligvis ikke kan skilles fra *A. Lehmanni*, er stærkere tornet, idet Bladstilk + Rachistorn er længere, og Akselbladene altid er tilstede som Torne. *A. Eichwaldii* er en lav tætgrenet Busk med to Par Smaablade. I biologisk Henseende staar disse Arter hinanden nær.

Ammothamnus Lehmanni Bge.

som jeg ikke selv har iagttaget paa Voksestedet, men kun kender fra Herbarium og Beskrivelse, er en knap meterhøj Busk. Bladene, som har smaa linjedannede Akselblade, er lange, finnedede med 7—13 Par Smaablade. Disse er omvendt ægdannede med kiledannet Grund, brede, men smaa (mindre end 1 cm lange). De er grønne, men ligesom Aarsskuddet forsynede med stive, tiltrykte Haar. Aarsskuddenes ydre Del dør bort (altid?), og de nye Skud fremkommer øverst paa den overlevende Del. De hvide Blomster staar i Klase, de er fremme i April. Frugten er en lang, skruesnoet, fløjelshaaret Bælg, som indeholder mange Frø.

Bladene er isolateralt byggede, med Spalteaabninger paa begge Sider, 3—4 Lag korte Palissadeceller paa hver Side og næsten ingen Svampevæv.

Smirnowia turkestanica Bge.

En Busk, der bliver henimod 1 m høj. Den er en ægte Ørkenplante, som træffes mest paa leret Bund. Barken gaar i lange Strimler af ældre Grene, som da bliver gullige. Haarklædning gør alle yngre Partier graa. Bladene er enkelte og næsten kredsrunder.

med en Diameter af højst 1,5 cm; ved Drejning eller Bøjning af Stilkene stiller de sig lodret.

Aarsskuddene er grenede, idet der i mange Bladhjørner sidder temmelig korte, bladbærende Grene, som kun lever een Vegetationsperiode og altsaa er ægte Assimilationsgrene. Ogsaa selve Aarsskuddets ydre Del er enaarig, undertiden bliver kun et ganske kort Stykke forneden ilive. De nye Aarsskud fremkommer paa den

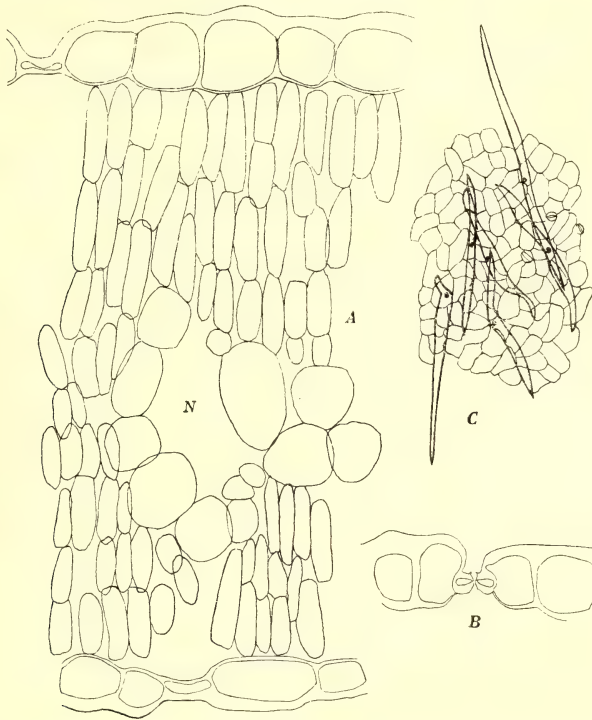


Fig. 32. *Smirnowia turkestanica*. A: Tværsnit af Blad. N: Nerve. B: Spalteaabning. C: Overhud med toarmede Haar. A og B: $\times 220$, C: $\times 53$.

overlevende Del udenfor (nedenfor) de døde Assimilationsskud, — deres Knopper kan ligesom hos *Eremosparton* findes Aaret forud — og flere Aar i Træk kan der fra samme Sted fremkomme nye Skud, som saaledes kommer til at staa i Knippe.

Blomsterne staar i faablomstrede Klaser, som er sidestillede paa Aarsskuddene.

Frugten er en oppustet, haaret Bælg paa 2—3,5 cm Længde, den indeholder ca. 3 Frø, som er haardskallede, flade og nyreformede



Fig. 33. Et Aarsskud af *Astragalus unifolius*. Juni. (form.)

Bælgen er en udmærket Vindløber, Frøene plejer at gaa løs og rasle rundt inde i den.

Bladbygningen er isolateral (Fig. 32), med Spalteaabninger paa begge Sider, 3—4 Lag Palissadeceller (stivelsefyldte) opad og omtrent det samme Antal nedad. Omkring Nerverne, som er talrige, er der Ringe af store, klare Celler, imellem dem er der kun smalle Broer af Grønvæv.

Astragalus unifolius Bge.

En Busk, der bliver indtil 0,7 m høj. Den er stærkt grenet, og Grenene er udspærrede og krumme. Barken paa ældre Grene er nætformet optrævlet. Grønne Dele er tæt graaligt eller hvidligt haarede. Bladene er smaa, i Vegetationstidens Begyndelse finnede med fire Smaablade, senere trekoblede, eller kun eenbladede. Hen paa Sommeren falder de fleste Smaablade af, og Rachis staar tilbage som en 0,5—2 cm lang Pind, som i Sommerens Løb ogsaa visner. Smaabladene er elliptiske til lancetdannede, smaa, i Regelen under 1 cm lange, sjældnere indtil 2. Akselbladene er sammenvoksede, omfattende Grenen.

En Del af et ungt Aarsskud er afbildet i Fig. 33, hvor man ser, at det er grenet. Undertiden skyder Grenene igen Side-skud. Disse Grene er Assimilationsskud, som ikke persisterer. Paa deres Plads opstaar næste Aar et eller flere nye Skud, saa at vi ogsaa her — endda meget udtalt — finder knippestillede Grene.

De smaa røde Blomster, som viser sig i Maj—Juni, sidder i smaa Klaser i Grenspidserne. Frugten er en 6 mm lang Bælg, stærkt haaret af udstaaende hvide Haar og indeholdende 1—2 Frø.

Bladet har en isolateral Bygning. Overhuden er dækket af toarmede Haar paa korte Fodstykker. Spalteaabninger paa begge Sider, ikke nedsænkede. Der er 2—4 Lag Palissadeceller (stivelsefyldte) paa hver Side og i Midten 1—3 Lag klare Celler, som omgiver Nerverne. Af disse har de større Sklerenkym paa Leptom-siden. Enkelte Steder finder man, at der fra denne Bastbelægning udgaar forvedede Bastceller, som, løbende imellem Palissaderne, naar ud til Overhuden (Fig. 34). „Speichertracheïden“ findes i Mængde i Mesofyllet. — Imellem Palissadecellerne ses enkelte klare, kugleformede Legemer, som synes at bestaa af Slim.

De unge Grenes grønne Bark har omtrent 4 Lag korte Palissadeceller under en eenlaget, haaret Overhud. Der er Baststrænge udenfor Karstrængene.

Til *Astragalus unifolius* slutter sig en Del andre buskformede *Astragalus*-Arter, nemlig *A. Ammodendron*, *paucijugus*, *hyrcanus*, *villosissimus*, *macrocladus*, *brachypus*, *squarrosus*, alle hørende til Sektionen *Ammodendron*, som er karakteriseret ved sammen-voksede, omfattende Akselblade, ved lille, oppustet, haaret og faafroet Bælg og ved Hyppigheden af persisterende Bladstilke. Sektionen hører til Under-slægten *Cercidothrix*, karakteriseret ved toarmede Haar. Hertil hører ogsaa *A. brachylobus*, som har den samme Frugtform, og *A. scleroxylon* med linjeformet, krum Bælg.

Alle de nævnte Arter er tidligt blomstrende Buske eller Dværgbuske med faa, smaa og haarede Smaablade. Bladstilken er hos nogle persisterende endnu næste Sommer, skønt død, saaledes hos *A. paucijugus*, *hyrcanus*, *villosissimus*, *squarrosus* og maaske hos flere, hos den førstnævnte er den ca. 20 cm lang. — Skuddene er ofte krumme og Barken paa ældre Grene optrævlet. Grenene er knippestillede hos nogle (*A. Ammodendron*, *hyrcanus* og maaske flere).

Til disse *Astragalus*-Arter har jeg i Hovedsagen kun Kendskab fra Litteraturen og fra Herbarier.

Halimodendron argenteum D. C.

En indtil ca. 2 m høj Busk, som fortrinsvis hører hjemme paa Lerbund. Den er ogsaa almindelig i Flodernes Nærhed, og uden træffes den hyppigt i Oaserne ved Vejkanter og lignende

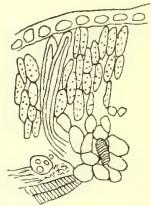


Fig. 34. *Astragalus unifolius*. Del af Bladtværsnit med Sklerenkymceller og en „Speichertracheide“. $\times 71$.

Steder. Den har lange, vandrette Rødder, hvorfra Lysskud med lange Mellemrum udgaar.

Aarsskuddet synes at forvede fuldstændigt og blive i Live i hele sin Længde. Den primære Bark er grøn, den sekundære brun. Rundt om Grenen ligger i Barken en Kreds af seks mægtige Baststrænge (Fig. 35) tre større til den ene Side, svarende til det nærmest ovenfor staaende Blad med dets to Akselblade, og tre mindre til den anden Side, svarende til det Bladsæt, som kommer ovenfor det førstnævnte. Alle Strængene taber sig ca. $1\frac{1}{2}$ Stængelled under det Blad, hvorfra de kommer. Alle Stængelledenes nedre Del har derfor kun tre Baststrænge. Bladets Rachis

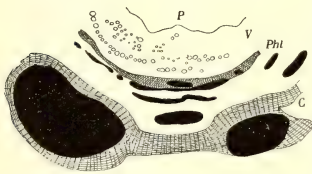


Fig. 35. *Halimodendron argenteum*. Del af Tværsnit af en aargammel Gren. P: Marv. V: Ved. Phl: Phloëm. C: Kork. Sklerenkym er holdt sort. Den største Sklerenkymstræng hører til en Bladrachis-Torn, den næststørste til en Akselblad-Torn. $\times 24$.

og Akselbladene er tornformede, og de store Baststrænge i Barken er altsaa Torrenes nedadgaaende Forlængelser. De staar ikke med ganske regelmæssige Mellemrum, da Bladstillingen er $\frac{2}{5}$. Barkens (og Marvens) Bygning er iøvrigt beskrevet af B. JÖNSSON (S 31. ff), som har fundet Slimkork og Luftlakuner. Jeg har ikke undersøgt disse Ting. Jönsson kalder den persisterende Bladrachis for en Torngren, bærende parvis stillede Blade og ledsaget af sekundære Torne. Det virkelige Forhold er det, at Bladene er finnede, med fire kiledannede Smaablade.

Rachis bliver staaende som en Torn, der kan blive over 4 cm lang, og som ledsages af de to mindre Akselbladtorne. Smaablade er sølvhaarede og bevægelige, idet de ved Bøjning af Stilken kan stille sig lodret.

Paa det aargamle Skud (Se Fig. 36) fremkommer i Bladakslerne Kortskud, som bærer Blomster, hvilke sidder to sammen paa en spinkel, gaffelgrenet Stilk. De udfoldes i April—Maj; modne Frugter forekommer allerede i Slutningen af Maj. Frugten er en haard, faafrøet, oppustet Bælg, 1—2 cm lang og baaret af en kort Gynophor (Fig. 36). Paa Grund af sin Lethed, Haardhed og Rundhed vil den kunne rulle afsted for Vinden uden at blive hurtigt slidt op.

Bladenes Anatomi er beskrevet af J. WEYLAND og B. JÖNSSON. Jeg har fundet den samme Bygning som de, kun har jeg ligesom WEYLAND ikke set den Hypoderm paa Bladets Underside, som JÖNSSON



Fig. 36. Gren af *Halimodendron argenteum*. Det nye Aarsskud ses øverst paa den venstre Gren. Desuden er der blomstrende (nu frugtbærende) Kortskud i alle Bladhjørner paa Skuddene fra ifjor. Slutningen af Maj.

affbilder. — Bladet er isolateralt, har omtrent tre Lag stivelsefyldte Palissader paa hver Side, et klart Væv af afrundede Celler og stærke Sklerenkymstrænge langs Nerverne. Lidt nedsænkede

Spalteaabninger paa begge Sider. I Bladet findes (ligesom i Barken) en Mængde garvestofholdige Celler; de ligger næsten kun imellem Palissadecellerne, men har en anden Form.

Ewersmannia subspinos (Fisch.) Fedtsch.

En lav Busk, der i hvert Fald kun findes i den nordlige Del af det her behandlede Omraade. Jeg har ikke set den. Grenene har Trævlebark, Bladene er toradede, finnedede med 9—11 halvcimeterlange Smaablade, har smaa hindeagtige Akselblade, og hvert af dem støtter to Torngrene, af hvilke den ene i Regelen er længere end den anden. Blomsterne bæres af den længste Torngren, som bliver ca. 3—4 cm lang; de er fremme i Maj. Frugten er en faافرøet, en eller flere Gange S-bøjet, flad Bælg, som er let flyvende.

Prosopis, Stephaniana Spr.

En lille stærkt, grenet Busk, indtil omtrent $1\frac{1}{2}$ m høj. Den synes at trives bedst paa sandet Ler.

Bladene er dobbelt finnedede, med ca. 10 Smaablade paa hver Finne, disse er 3—9 mm lange, skæve, haarede og i Sollys opadrettede. Ældre Grene har hvid Bark og er besatte med Barktorne.

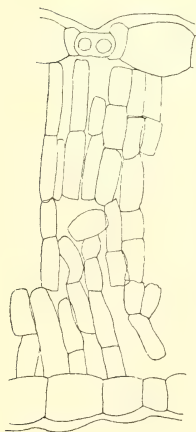


Fig. 37. *Prosopis*
Stephaniana.
Bladværnsnit.
× 230.

Aarsskudet er forgrenet. I hvert Bladhjørne staar i samme Aar enten en Blomsterstand eller en Gren eller to Grene eller en Gren og en Blomsterstand. De længste Aarsskudsgrene er i Begyndelsen af Juni ca. 15 cm lange, og kun de yderste 2 cm er ikke fuldt forvedede. Grenene bærer mange Blade, som ofte støtter Blomsterstande, men som det synes ikke nye Grene. Aarsskudsgrenene kan ikke kaldes Assimilationsskud, da de er blivende.

Prosopis blomstrer i Maj—Juli. Blomsterstandene er lange Klaser, Blomsterne smaa. Frugten er en kødfuld Bælg, 3—4 cm lang.

Bladet er isolateralt bygget (Fig. 37). Den garvestofholdige Overhud har Spalteaabninger paa begge Sider; 6—7 Lag Palissadeceller fylder hele Bladet. Nerverne er belagte med Bast paa begge Sider. „Speichertracheïden“ findes.

Zollikoferia acanthodes Bois.,

skal være en lav tornet Busk med gaffelgrenede, vinkelbøjede Grene og med tornformede Kortskud. De ægdannede eller aflange Blade sidder i ringe Antal ved Grenenes Basis, de er tæt hvidtornede og falder snart af. (Efter OISSIER fl. Borientalis.)

Atraphaxis spinosa L.

En højst meterhøj, stærkt grenet Busk. Bladene er kortstilkede, kreds rundt-ægdannede, ret tykke og indtil ca. 1 cm lange. Barken er hvid. Den ydre Del af Aarsskuddene dør bort inden næste Vegetationsperiode og staar tilbage som en ofte tornagtig Pind. Aarsskuddene kan være grenede, undertiden to Gange. Paa Grene af anden Orden staar Blomsterstandene, korte Klaser. Under daarlige Forhold, f. Eks. paa Klippegrund, dannes der ingen Langskud, men kun Kortskud (*A. compacta*).

De hvide eller rødlig Blomster er fremme i April—Maj. Frugten er en Nød, der sidder i et trevinget Bloster.

Salsola Arbuscula Pall.

En mærkelig og meget variabel Plante. Dens forskellige Udseende afbildedes og delvis beskrevs allerede 1833 af EICHWALDT. Paa Lerjord er den en lav, pindet og stiv Busk med korte Skud og haarde, stive Blade. Men hvor den vokser i Flyvesand, kan den blive et lille Træ med lange bøjelige Skud og Blade. Ogsaa i Sandørken varierer den med Hensyn til Bøjelighed og Haardhed, Skuds og Blades Længde og Behaaring. Den har meget lange Rødder, der i Klitdalene ses liggende blottede, fra Klit til Klit, og de er saaledes, i hvert Fald delvis, vandrette.

Vi vil først betragte den i dens bedst udviklede Form (*var. angustifolia* Fzl.) (Fig. 12). Den bliver et Træ paa 3—5 m Højde, med et Løvværk, der er grønt og tæt som hos ingen anden Ørkenplante i disse Egne, og med en smuk, lys Stamme. Saaledes finder vi den i det levende Sand, og her er det ogsaa, at vi finder Eksemplarer med fascierede Grene, et Forhold, der som bekendt ofte ledsager Frodighed.

Salsola Arbuscula er en af de vigtigste Plantearter, der anvendes til Læplantning langs de transkaspiske Baner. Af smaa Stammestykker, der stikkes i Sandet, spirer 100 pCt., men Sommerfuglelarver ødelægger en Mængde. I Løbet af to Aar naar Planterne en Højde af ca. 3 m.

Angaaende Plantens Haardførhed imod Overfygning smlg. overfor S. 77.

Hos kraftige Sandørken-Planter er Bladene 7 cm lange eller noget længere. De er trinde, næsten traadformede, hængende. Aarsskuddene kan blive $\frac{1}{2}$ m lange, de er altid forgrenede, ofte endda to Gange. Barken er i Begyndelsen grøn, men bliver hurtigt hvid og blank.

Aarsskuddets ydre Del dør ofte bort inden næste Vegetationsperiode. De nye Aarsskud sidder tæt indenfor den døde Del, idet den nederste Del af det gamle Aarsskud er grenløs.

Henimod Spidsen er Aarsskuddet gjerne blomsterbærende; der sidder en Blomst i hvert Bladhjørne, og opadtil aftager Internodiernes Længde. Hos mindre frodige Planter er det heroppe, at Grenene dannes, de staar i Bladhjørnerne under de lavest siddende Blomster. De er temmelig kortleddede, bærer Blomster i alle Bladaksler og dør bort efter Frugternes Modning. De er altsaa enaarige Assimilations- og Blomsterskud. I andre Tilfælde, hos kraftigere Planter, er Aarsskudsgrenene lange, straktleddede og zigzagbøjede, og der er flere af dem, idet de opstaar i alle eller de fleste Bladaksler paa Aarsskuddet (Fig. 12). Hos de kraftigste Eksemplarer forveder Aarsskudsgrenene, de er næppe længere Assimilationsskud, men Foryngelsesskud. De kan bære Blomster i alle Bladaksler eller kun i de øvre, og som Regel bærer de blomstrende Grene imod Spidsen.

Disse Aarsskudsgrene af anden Orden er ganske som de hos svagere Eksemplarer beskrevne Grene af første Orden: blomsterbærende, kortleddede og snart bortdøende.

De Aarsskudsgrene, der er blomsterbærende i hele deres Længde — som de paa Fig. 12 afbildede — lever efter alt at dømme i Regeln kun een Vegetationsperiode; man finder dem ofte døde, med Mærker efter Frugter, og de er altsaa Assimilations- og Blomsterskud, men de forneden bladbærende Aarsskudsgrene bliver saa kraftige og tykke, at deres nedre Del sikkert overvintrer. Grenspidserne derimod, som er bløde og i Vækst endnu i September Maaned, vil sikkert dø bort ligesom Hovedskuddenes Spidser.

Den lille Form af *Salsola Arbuscula*, som fortrinsvis findes paa Lerjord, er en Dværgbusk paa 30—50 cm. Højde. En Gren af den er afbildet i Fig. 38. Bladene er 1(—2) cm lange, tykke og oprette, frisk grønne og ofte fint børstehaarede (Smlg. overfor S. 59, 77). Aarsskudene er oprette, stive, 3—7 cm lange, og de bærer



Fig. 38. *Salsola Arbuscula*. Lerørkenformen. Juni. (Knækkene paa de to øvre Grene er unaturlige).

ofte Blomster i de øvre Bladhjørner. Den ydre, blomsterbærende Del af Aarsskuddet synes i Regelen at dø bort, skønt den forveder og bliver siddende som en tør, næsten stikkende Pind. De nye Aarsskud fremkommer forneden paa det gamle, og idet ogsaa de forveder og dør bort i Spidsen, fremkommer et System af korte,

stive Grene, som stikker ud til alle Sider. Nye Skud kan ogsaa fremkomme paa flere Aar gamle Grene.

Blomsterne hos *Salsola Arbuscula* er uanselige Chenopodiaceé-Blomster. De aabner sig i Tiden (Juni—)August—September. Blomsten er omsluttet af tre Blade: fortil det løvbladformede Støtteblad, hvis Basis er skeformet, og til Siderne to brede og tykke, grønne Forblade, som snart er skælformede og snart har en kort Plade. Blosterbladene er tykvæggede paa begge Sider, de slutter sig baade før og efter Anthesen taglagt sammen som en Pyramide, dannende et lukket Rum, hvori Støv- og Frugtbladene sidder inde-lukkede. Saaledes er disse sent udfoldede Blomster beskyttede.

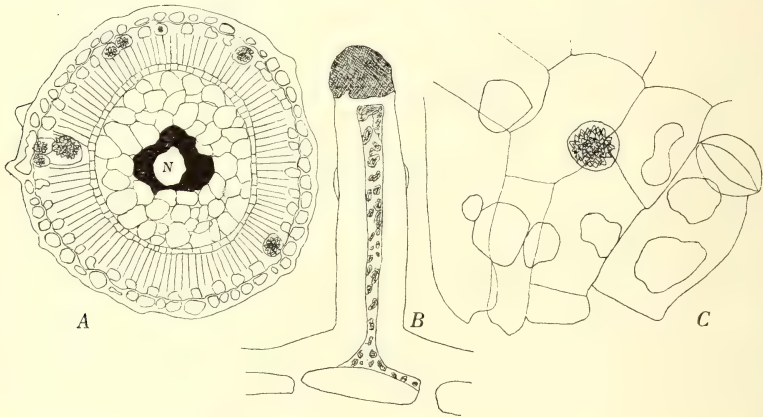


Fig. 39. *Salsola Arbuscula*. A: Tværsnit af Blad. N: Nerve. Sklerenkym er holdt sort. B: Et Haar. C: Fladesnit af Blad. Under Overhudscellerne ses Druselagets spredte Celler, en af dem med en Druse. A: $\times 47$, B og C: $\times 202$.

Frugten (en Nød) bliver siddende inde i Blosteret, hvis fem Blade hvert danner en bred vandret Vinge. Frugten er først moden i Oktober. Da den er let og forsynet med Vinger, vil den have let ved at flyve afsted for Vinden.

Bladene er centrisk byggede, af den ofte beskrevne Type med et Palissadelag og en Stivelseskede, til hvilken Nerverne slutter sig, forløbende skraat gennem det centrale Vandvæv. (Se VOLKENS S. 138 ff.). Der er Sklerenkym omkring Nerven (Fig. 39).

Imellem Overhuden og Palissadecellerne ligger et Lag af ganske tyndvæggede Celler, som staar fjærnt fra hinanden (Fig. 39 A, C.). Nogle af dem indeholder Krystaldruser. Ogsaa dette er omtalt og afbildet af VOLKENS (tab. XII,3). Dette „Druselag“ ser ikke ud til at høre til Epidermis, men det kan dog jævnføres med det tilsva-

rende hos *Haloxylon* (WARMING 1897 P. 218), hvor det slutter sig til Overhuden, og det kan vel derfor begge Steder betegnes som Hypoderm. Mellem dets Celler maa der være Luft.

Hos *var. longifolia* er Bladene fuldkomment cylindriske, hos den lave Form er de ofte lidt konkave eller flade paa den ene Side.

Salsola subaphylla C. A. M.

En Busk eller et lille Træ paa indtil ca. 2 m Højde. Den har endel Lighed med foregaaende, men den bliver ikke saa høj, dens Løv er mindre tæt, og den fruktificerer tidligere. Dens Levetid er efter PALEZKIJS Sigende højst fire Aar, derfor anvendes den ikke ved Læplantningerne. Den er fortrinsvis en Sandplante, og den naar sin bedste Udvikling, hvor Sandet er i Flugt. Paa Ler- eller Stenbund kan man finde den som en Smaabusk paa omkring 30 cm Højde.

Bladene (Fig. 13) er tykke, trinde eller halvtrinde, indtil godt 2 cm lange.

Aarsskudene er forgrenede, undertiden 2 Gange. De ydre Dele af Aarsskud og Grene ses i Juli Maaned besatte med Blomster (Fig. 13), der støttes af skælformede Dækblade; frugtbærende Grene kan være helt skjulte under Frugternes mange brede Vinger.

Efter Vegetationstidens Ophør dør i Regelen Aarsskuddenes Spidser og alle Grenene, og de nye Aarsskud fremkommer yderst paa den levende Del af de gamle, udenfor de gamle Aarsskudsgrene, hvor deres Knopper kan paavises Aaret før.

Blomster og Frugter er i Hovedsagen som hos foregaaende.

Bladets Anatomi er ogsaa som hos *Salsola Arbuscula*, kun mangler Druselaget under Overhuden.

Salsola hispidula Bge.,

som jeg ikke har set, slutter sig ifølge Beskrivelser nær til *S. subaphylla*.

Salsola rigida Pall.

En lav Busk, ca. 30—50 cm høj, næsten en Halvbusk. Den er en af Lerørkenens Karakterplanter (S. 59). Bladene er cylindriske, og selv om de nedre Blade er forsvundne i Juli Maaned, er der dog hele Sommeren igennem Løvblade tilstede. Hele Planten er haaret og graa.



Fig. 40. *Salsola rigida*. Nye, grenede og blomstrende Aarsskud sidder paa Grunddelene af de gamle, hvis døde Spidser ses. Juni.

Aarsskuddene, som kan blive indtil ca. 30 cm lange, bærer i deres ydre Del Blomster i alle Bladhjørner og er her i Regelen forgrenede, idet de bærer faa, buetformet opstigende Grene (Fig. 40). I de nedre Bladhjørner ses desuden ofte vegetative Kortskud,

som næste Aar rimeligvis vokser ud til Foryngelsesskud. — Aarskuddets ydre Del med de blomstrende Grene dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Blomsterne, som er skjulte mellem tre Højblade, aabnes i Juni—Juli, og Frugterne — sædvanlige *Salsola*-Frugter — modnes om Efteraaret.

Bladets Anatomi er af den sædvanlige Type: Centralt Vandvæv, Palissadeceller med Stivelseskede, hvortil Nerver gaar ud fra Midtnerven, — Hypoderm („Druselag“) af spredte tyndvæggede Celler.

Salsola laricina Pall,

som jeg ikke har set levende, ligner med Hensyn til Forgrening foregaaende Art.

Salsola verrucosa M. B.

En omtrent meterhøj Busk, som mest findes i Lerørken. De cylindriske Blade falder snart af, og om Sommeren er Plantens væsentligste Assimilationsapparat Blomsterne Støtte- og Forblade, der som kødfulde, skeformede Skæl tre og tre omslutter Blomsterne. Planten er altsaa, hvad der overfor S. 61 blev kaldet en Højbladsukulent. Smaa kugleformede Kortskud med 3—5 Blade ses undertiden i Stedet for Blomst.

Aarsskuddene er grenede, undertiden 2 Gange. Grenene, især de af 2. Orden (eller selv 3. Orden) bærer Blomster, der sidder saa tæt, at de skjules af dem. Aarsskuddenes Spidser og alle Grenene dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Salsola verrucosa blomstrer om Sommeren. Frugten er den sædvanlige *Salsola*-Frugt.

Løvbladernes Anatomi har jeg ikke kunnet undersøge. Højbladene har Grønvæv paa Yder- (Under) Siden, det er af den sædvanlige Type (Fig. 41). Paa Inder- (Over) Siden grænser Vandvævet op til en tynd Overhud.

Haloxylon Ammodendron (C. A. M.) Bge. (Saxaul).

En Busk eller et Træ, som trives bedst paa Sand med et Underlag af Ler eller Kalk. Den kan blive meget gammel (se f. Eks.

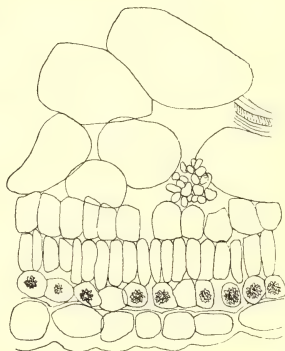


Fig. 41. *Salsola verrucosa*. Tværsnit fra Undersiden af et Højblad. $\times 202$.

B. JÖNSSON S. 8) og ogsaa opnaa betydelige Dimensioner, men store Eksemplarer er sjældne, da de hugges af Nomaderne til Brændsel (Smlg. overfor S. 78, 108). Selv har jeg set et tykstammet Træ, hvis Højde jeg anslog til 7 m. ARCHISON nævner et 14 Fod højt Træ, hvis Stamme var 12 Fod i Omkreds. Det er bekendt, at Veddet er haardt og tungt, og at gamle Stammer er dybt og uregelmæssigt furede. Rødderne er lange, PALEZKIJ angiver ca. $10\frac{1}{2}$ m og mere, og JÖNSSON meddeler, at Saxaul har baade dybt-gaaende lodrette og lange vandrette Rødder.

Paa Grund af sin langsomme Vækst benyttes Saxaul ikke meget i Læplantningerne.

Bladene er indskrænkede til smaa Skæl, der sidder to modsat og indbyrdes forbundne. De unge Grene er lange, tynde og hængende (Se f. Eks. BESSEY Tab. 10).

Aarsskuddet er grønt, dets Bark indeholder Plantens eneste Assimilationsvæv. De fleste Skud sidder samlede henimod Spidsen af forrige Aarsskud, hvis ydre Del ogsaa hos denne Plante ofte dør bort. Undertiden ses to jævaldrende Skud i samme Blad-aksel, det ene udenfor det andet, i Regelen er det ydre det svageste; de synes aldrig at persistere begge to. Aarsskuddene er grenede, idet de bærer blomstrende Kortsud (Se Fig. 14).

Blomsterne er uanselige. De aabnes i Maj Maaned. Blomsten er beskyttet af Bladskeden, hvori den sidder, og af to Forblade. Blosteret er derimod lille inden Anthesen, senere vokser det ud. — Frugten, en lille Nød, som er løst omsluttet af det bredvingede Blomsterdække, er moden i Oktober.

Haloxylon's Anatomi er skildret af GERNET, GHEORGHIEFF, WARMING og B. JÖNSSON. Assimilationsskuddets Bygning har jeg fundet ganske som det er beskrevet og afbildet af WARMING (1897 S. 217); det hører til den sædvanlige centriske Type. Hudvævet er trelaget. Ogsaa i den sekundære Bark skal der være Assimilationsvæv (B. JÖNSSON S. 7). Med Hensyn til den af sidstnævnte Forfatter paaviste Slimkork i Barken henvises til hans Afhandling.

Halostachys caspica (Pall.) C. A. M.

En Busk, der hører hjemme i Ler- og Saltørken, og som under særlig gunstige Omstændigheder kan blive 2 m høj, men i Ørkenen i Regelen ikke naar større Højde end $\frac{1}{2}$ m. — Skuddet er af *Salicornia*-Typen, med reducerede, skælformede, modsatte

Blade. Grenene staar ogsaa regelmæssigt modsat (decussat eller brachiat).

Aarsskuddet ender med en stor topformet Blomsterstand, som i delvis død Tilstand endnu er tilstede næste Aar. Aarsskuddet bærer under Blomsterstanden mange Grene, hvoraf nogle er Assimilationsskud og falder af inden næste Vegetationsperiode, medens andre er blivende Foryngelsesskud. Nye Assimilations-Skud fremkommer baade paa det gamle og det nye Aarsskud, paa Steder, hvor der tidligere har siddet vegetative eller Blomsterstandsgrene, og undertiden kommer der to Grene frem fra samme Bladaksel.

Blomsterne er smaa, de sidder tre sammen i Akslerne af skjoldformede Højblade, og de aabnes i Juli. Frugten er en $\frac{3}{4}$ mm lang Nød, som sidder i det forstørrede Bløster; den kan findes paa Planten endnu næste Aar.

Den grønne assimilerende Bark er beklædt med en eenlaget, stærkt papilløs Overhud. (Fig. 42). Der er omtrent 5 Lag løst stillede Palissadeceller, af hvilke de yderste indeholder flest, de inderste færrest Grønkorn. Ved de inderste Palissadeceller findes ingen Stivelseskede, men en Mængde Nerver, som udbreder sig der (Fig. 42, B.), og som fører ind til Centralcyllinderen igennem det mellemliggende Vandvæv.

Veddets Anatomi er beskrevet af GERNET og GHEORGHIEFF.

Halocnemum strobilaceum (Pall). M. B.

En lav, ofte nedliggende Busk, som vokser paa leret, saltrig Jord.

Aarsskuddet har en tyk, vandvæv- og grønvævholdig Bark og er besat med modsatte reducerede Blade, der to og to er skedeformet forbundne. I næsten alle Bladhjørner staar der Aarsskudsgrene, Kortskud, som har Form som kortere eller længere Knopper eller som korte Rakler. En Gren er afbildet af VOLKENS i Nat. Pflanzenfamilien III (Chenopodiaceae) fig. 35. I Fig. 43 ses Længdesnit af en Del af et saadant Kortskud. Bladene er, som skildret

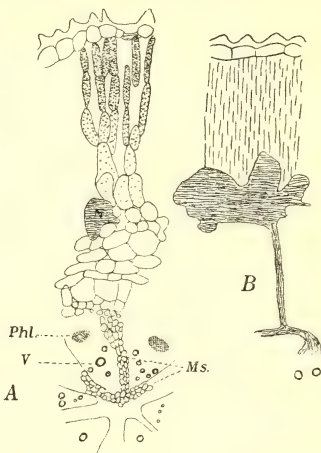


Fig. 42. *Halostachys caspica*. A: Del af Tværsnit af en assimilerende Gren. N: Nerve. Phl.: Phloëm, V: Kar. Ms: Marvstraaler. — B viser en Nerve, som fra Centralcyllinderen fører ud til Palissadecellerne. $\times 47$.

af WARMING (1897 P. 206), noget skjoldformede, mest opadtil. Undertiden støtter de tre Knopper (B i Fig 43), som vistnok er Blomsterknopper, da Bladene hos mange Kortskud alle støtter Blomster om Efteraaret, tre hver.

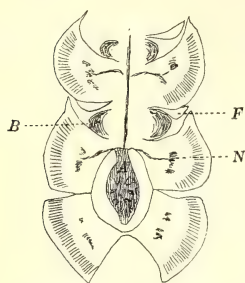


Fig. 43. *Halocnemum strobilaceum*. Længdesnit gennem en Del af et Kortskud. A: Grunddelen af et fremad rettet Side-skud. B: Knop. F: Grunddelen af et fremad eller bagud rettet Blad. N: Nerve. Striberne betegner Palissadeceller. $\times 12$.

De blomstrende Kortskud dør bort efter Frugtmodningen, og ogsaa Aarsskuddets ydre Del dør bort inden næste Vegetationsperiode.

Udenfor de døde Kortskud dannes næste Aar nye Skud, ofte flere sammen, enten forlængede Aarsskud eller nye Kortskud.

Bladets Anatomi er skildret af WARMING (1897 S. 206). Transkaspiske Eksemplarer svarer til hans Beskrivelse, dog har jeg ingen Stenceller fundet i Bladets Grund, og det af WARMING omtalte Lag af korte subepidermale Celler har jeg heller ikke fundet. I Bladet som i de unge Internodiers Bark (Fig. 44) er der tre (—fire) Lag smaa Palissader, som indadtil næsten pludselig gaar over i større, som kun indeholder faa Grønkorn. Til disse støder Nerver, som i stor Mængde grener sig i en vis Zone af Barken eller af Mesofyllet, og først indenfor denne Zone findes helt klart Vandvæv. Dette er delt i to Dele, en ydre med store og en indre med mindre Celler.

Overhuden er tyk og papilløs, Spalteaabningerne nedsænkede.

Suaeda microphylla Pall.

Denne Art kender jeg kun af Beskrivelser og Herbariemateriale. Maaske bør den betragtes som Jordfladeplante, da den skal have en nedliggende Stamme. Denne kan blive 4 cm tyk. Grenene er lange og stærkt udspærrede. Aarskuddene er forgrenede, baade i Blomsterstanden og i den vegetative Del, undertiden to Gange.

Bladene er typiske *Suaeda*-

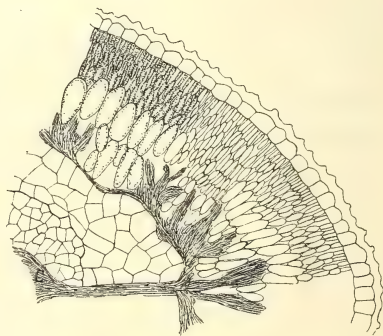


Fig. 44. *Halocnemum strobilaceum*. Del af Tværnsnit af et Internodium. En Nerve, kommende fra Centralcyllinderen (C), grener sig i det indre Grønvæv. I en Del af Grønvævet er Mængden af Klorofylkorn angivet. $\times 71$. Lidt skematiseret.

Blade, temmelig korte. Planten blomster i Juli, og Frugten er moden i Oktober.

Suæda physophora Pall.

Denne har jeg ikke set. Den skal være en omtrent meterhøj Busk.

Lycium ruthenicum Murr.

En 10—ca 60 cm høj Busk, tornet og med udspærrede Grene. Den er en Saltplante, som ikke plejer at findes paa Sand.

Aarsskuddene kan under særlig gode Omstændigheder blive over 60 cm lange, men i Almindelighed overstiger de ikke 30 cm. De har hvid Bark og er i Almindelighed forgrenede, idet der i Bladhjørnerne (Bladfoden er tyk og blivende) fremkommer Grentorne. Disse er gerne korte, ca. 1 cm, og bærer ofte kun to Blade, som sidder langt nede, nær Grunden. Grentornene kan dog ogsaa blive længere og bære flere Bladpar. Blomsterne sidder paa Grentornene, ved Grunden af disse, enten i Hjørnerne af de to lavtstaaende Blade, eller næste Aar hører de til de Rosetskud, der fremkommer i Hjørnerne af disse Blade. Paa lange Grentorne kan Blomster ogsaa sidde længere ude.

Aarsskuddene ender gerne med Torn. Deres ydre Del synes altid at dø bort.

Blomstring om Sommeren.

Bladet er isolateralt bygget. Der er Spalteaabninger paa begge Sider; de ligger i Plan, men nogle af dem er lidt ophøjede, og under disse findes et Lag Celler, 2—4 til hver Side, som er runde og uden Bladgrønt. I den øvrige Del af Bladet mangler disse Celler (Fig. 45). Der er desuden 2—3 Lag Palissadeceller, der indadtil gaar jævnt over i et svagt klorofylførende, storcellet Vandvæv. Kun ved Nerverne, som ligger lidt nærmere Oversiden end Undersiden, og som har Baststrænge paa begge Sider, findes der enkelte helt klare Celler.

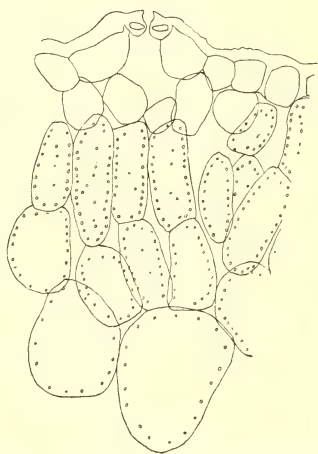


Fig. 45. *Lycium ruthenicum*.
Del af Bladtværsnit.
× 203.

Nitraria Schoberi L.

En knap meterhøj Busk, som fortrinsvis vokser i Lerørkenen. Den har hvid Bark og tykke, spatelformede, korthaarede Blade. Disse sidder 2—4 sammen paa en lille Pude; imellem dem findes smaa Skæl. Bladene og Skællene omgiver en Knop. Ifølge VELENOWSKY (1907 S. 501) er dette saaledes at forstaa:

Nitraria har et (dobbelt) finnet Blad, hvis Stilke er reducerede, saa at Smaablade kommer til at staa ved Siden af hinanden, og Skællene imellem dem er da dels Akselbladskæl (Stipeller?), dels Rudimenter af Smaablade. Knoppen, som staar imellem disse Smaablade, er da i Virkeligheden Bladets Akselknop. Den kan i samme Aar udvikle Kortskud, som danner flere saadanne Smaabladkranse lige over hinanden, saa at vi faar en Bladroset, — den er tyk ved Grundén og har indtil 20 Blade (Smaablade). Foruden disse Aarsskudsgrene kan der findes korte Tornegrene. Aarsskuddet selv ender med en grenet Blomsterstand, som naturligvis dør bort efter Frugtmodningen, eller det ender som Torn.

Normale Knopper, som ikke har dannet Roset i det første Aar, synes næste Aar kun at kunne danne enten Rosetter eller vegetative Langskud, medens første Aars Rosetter kan danne baade vegetative og florale Langskud.

Planten blomstrer i Maj—Juni. Frugten er et sort Bær, som spises af de Indfødte.

Bladets Anatomi er skildret af B. JÖNSSON, (S. 26, Tab. III), med hvis iagttagelser mine stemmer. Bladet er isolateralt, har nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider og 2—3 Lag Palissadeceller, af hvilke de indre er større og mindre grønne. Imellem Palissaderne findes store slimførende Celler. Ligesom JÖNSSON har jeg ingen Garvesyre fundet. — Sammenlign ogsaa VOLKENS Tab. XI, hvor *Nitraria retusa*'s Bygning er fremstillet.

JÖNSSON skildrer ogsaa Stammens og Barkens Anatomi; i den sidste findes Slimkork.

Reaumuria oxiana (Ldb.) Bois.

En omtrent 30 cm høj, stærkt grenet Dværgbusk, der foretrækker fast Bund, Ler og Sten. Stammen er kroget og bøjet. De ugreneede Aarsskud kan blive indtil ca. 15 cm lange, men kun et kortere eller længere Stykke lever endnu i næste Vegetationsperiode. Den persisterende Del har brun Bark.

Bladene er 2—4 cm lange, lancet-linjedannede. De er graa

af Saltkonkretioner, der sidder som smaa hvide Pletter over Gruber, i hvis Bund de udskillende Kirtler findes: Disse (Fig. 46 B) er i Bygning meget lig de Kirtler, som VOLKENS (Tab. V) har afbildet for *R. hirtella*. Som bekendt mente VOLKENS, at de udskilte Salte om Natten indsugede Vand fra Atmosfæren (Dug), hvilket kunde opsuges af Kirtlen og saaledes komme Planten tilgode. MARLOTH (1887 S. 321) bestrider dette, idet han erklærer det umuligt, at Bladets Kirtler skulde kunne opsuge Vand fra Overfladen uden at faa Saltene med. Tvært imod, Saltopløsningen paa Overfladen maatte

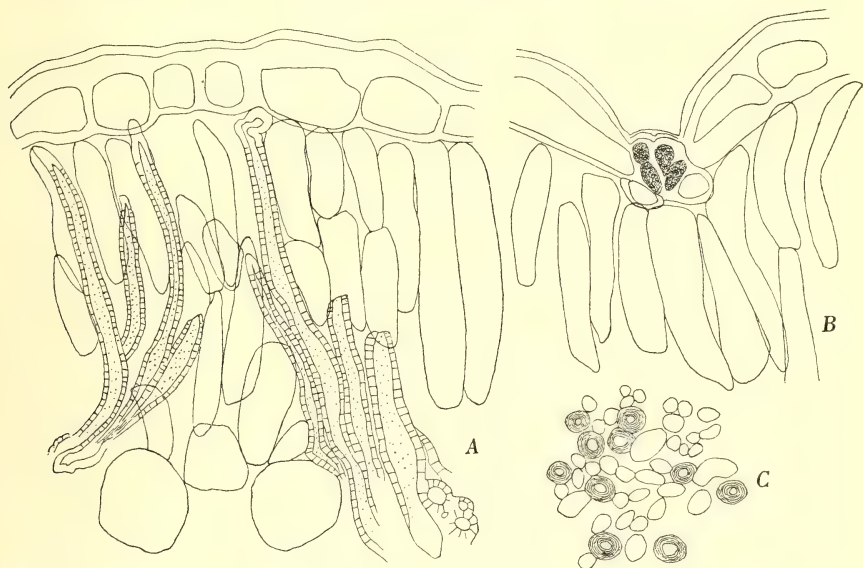


Fig. 46. *Reaumuria oxiana*. A og B: Dele af Bladtværsnit, A visende Sklerenkymceller og B en Saltkirtel. $\times 202$. C: Fladesnit af Palissadevæv, visende Palissadeceller og Sklerenkymceller blandede.

suge Vand fra Kirtlen. Det er dette, der efter FITTINGS Mening sker (l. c. S. 267, Anm). Og hvad der er vigtigere, FITTING er kommet til det Resultat, at Planterne i Ørkenen ophober Salt i deres Indre indtil et specifisk forskelligt Maksimum, og at de i denne fysiologisk betingede Begrænsning i Saltophobning har et tilstrækkeligt Middel til at undgaa for høj Koncentration. Saltet er maaske til Nytte, idet det muligvis er et af Midlerne til at opnaa det høje osmotiske Tryk, som FITTING har paavist hos Ørkenplanterne, og som gør det muligt for dem at aftvinge Jorden Vand. Endvidere udskilles der foruden Klornatrium ogsaa kulsur Kalk, ofte i stor Mængde, saa at det er slet ikke sikkert, at særlig Ud-

skilningen af Klornatrium er af Betydning. Og endelig paaviser FITTING, at Dug er overordentlig sjælden i Sahara.

Blomsterne er store og endestillede paa Grenene, de kommer frem i Juli. Under Bægeret staar flere Højblade, som ligner et Kurvedække. Frugten er en Kapsel med omtrent en Snes hviduldede Frø.

Reaumuria oxiana's Bladanatomi er kort beskrevet af VESQUE. Overhuden er tyk og eenlaget, Spalteaabninger og Saltkirtler er nedsænkede. Bladet er isolateralt, det har omtrent to Lag Palissader og i Midten et Vandvæv. Paa Grænsen mellem Grønvæv og Vandvæv eller imellem Palissaderne findes en Mængde Sklerenkymstrænge, som løber paa langs i Bladet, og fra disse udgaar lange, tynde Sklerenkymceller, der som Idioblaster strækker sig ud imellem Palissaderne til Overhuden, som om de vilde støtte denne indvendig fra (Fig. 46 A, C, forøvrigt tidligere afbildet af Vesque Tab. 8 Fig. 7).

Reaumuria fruticosa Bge.

Af denne Art har jeg fundet knap meterhøje Buske paa temmelig rolig Sandbund.

Den er stærkt grenet, og Grenene er paafaldende tykke, af lys Farve. Aarsskuddene er indtil 5 cm lange; deres Spidser synes altid at dø bort, og de sidder tilbage som tørre Pinde. Paa Aarsskuddet findes Grene af to Slags, dels korte men dog tydeligt straktleddede Grene, dels rosetformede Kortskud. De første kan mangle, men naar de findes, staar de gerne henimod Aarsskuddets Spids. Deres Længde naar sjælden 2 cm, oftest ikke 1 cm. De har Blade ligesom Aarsskuddet. Bladene er smaa, indtil ca. 2 mm lange, men forholdsvis brede og flade og alle besatte med Saltkorn. Den anden Slags Aarsskudsgrene, Rosetterne, findes i alle Bladhjørner, undtagen undertiden i dem, der bærer straktleddede Grene. De indeholder ca. 12 Blade, korte, tykkere og af længere Varighed end Støttebladene. Ogsaa paa gamle Aarsskud dannes der Rosetskud, og disse er i det hele Plantens vigtigste Assimilationsorganer.

Blomsten har jeg ikke set.

Bladenes Anatomi ligner den hos *R. oxiana* og *R. hirtella* (VOLKENS), den omtales af VESQUE, men hans Angivelser passer ikke helt med, hvad jeg har fundet, han finder saaledes ingen mekanisk Væv. — Overhuden er meget tyk, Cellerne er næsten fyldte med Slim fra Ydervæggen. Der er nedsænkede Spalteaabninger og

Saltkirtler, hvilke sidste har samme Bygning som hos foregaaende Art. Der findes to til flere Lag Palissadeceller helt rundt, og Stivelseskeder omkring Nerverne. Mægtige Sklerenkymstrænge ligger uden nogen bestemt Orden, men mellem Palissadecellerne har jeg ingen Idioblaster fundet.

Tamarix.

Af denne Slægt findes 15 turkestanke Arter opført. De trives i Almindelighed kun paa Steder, der ikke er for tørre. Ved Flodbreder finder man dem i massevis, og ANTONOW siger (se overfor S. 102), at Tamarisker i Ørkenen er et Tegn paa, at der er Vand i Nærheden. Naar de findes i Sandørken, hvor de med nogen Haardførhed kan kæmpe med Sandet (smlg. ovenfor S. 109), er der antagelig Vand ikke ret dybt nede. De har lange, lodret og skraat nedadgaaende Rødder. Under gunstige Forhold er de Træer med tæt Løv, under ugunstige smaa Buske.

Tamariskernes Blade er som bekendt smaa grønne Skæl. Planten fælder ikke Bladene, men Grenene, hvorpaa Bladene sidder (og paa blivende Grene naturligvis tilsidst Bladene). De har altsaa Assimilationsskud, der biologisk set spiller Blades Rolle. Bladene er hos mange (maaske alle) Arter beklædte med Saltkonkretioner. Dette gælder særligt for *T. hispida* og *T. Karelini*, hvor de er meget talrige.

Med Hensyn til Udviklingen af vegetative og florale Grene kan man dele *Tamarix*-Arterne i to Grupper. Hos Arterne af den første Gruppe fremkommer de florale Skud paa forrige Aarsskud, medens dette Aarsskud er rent vegetativt. Hertil hører *Tamarix laxa*, *Meyeri*, *Androssowii*, *florida*, *elongata*, *polystachya*. Fig. 47 viser dette Forhold hos *T. laxa*; de vegetative og florale Skud er dog ikke altid adskilte som her, men kan være blandede. Af de vegetative Skud, der ses foroven i Fig. 47, vil en enkelt eller nogle faa blive Forryngelsesskud, medens Resten er kortlevende Assimilationsskud. Alle de vegetative Skud er, som det ses, flere Gange forgrenede. Arterne i denne Gruppe blomstrer tidligt, i Maanederne April og Maj, og ifølge BUNGE (1852 S. 8) har de i Regelen firtallige Blomster.

Hos Arterne af den anden Gruppe fremkommer Blomsterne yderst paa indeværende Aars Skud, som forinden bærer vegetative Grene. Hertil hører *T. Pallasii*, *hispida*, *Karelini*, *arceuthoides*, *Ewersmannii*, *karakalensis*, *Korolkowii*, *leptostachya* og *pycnocarpa*.



Fig. 47. *Tamarix laxa*. Aarsskud fra ifjor, bærende florale (frugtbærende) Skud fornedet, vegetative foroven. Maj.

Den i Fig. 48 afbildede Gren af *T. hispida* er dette Aars Skud. Alle de nedre Grene af første Orden bærer nederst vegetative Skud, — som er flere Gange forgrenede, — og øverst Blomsterstande, eller de er helt vegetative. De øvre Aarsskudsgrene er rent florale.



Fig. 48. *Tamarix hispida*. Aarsskud med Grene, som i Toppen er blomstrende, forneden vegetative. August.

De hertil hørende Arter har ifølge BUNGE (l. c.) mest femtallige Blomster, og de blomstrer sent, i Juli—September. Da Blomsterne udvikles yderst paa Aarsskuddet og dets Grene, kan de ikke komme frem før disse Akser har naaet en vis Udvikling.

Ogsaa hos denne Gruppes Arter falder ikke blot Blomsterak-

serne, men ogsaa Størstedelen af de vegetative Grene af, og kun en enkelt eller nogle faa bliver Forryngelsesskud.

Kortlevende vegetative Grene kan hos alle Arter fremkomme paa gamle Aarsskud, i nu affaldne Blades Aksler. De kan bære Blomsterstande (hos den anden Gruppes Arter).

Tamarix-Arterne har smaa, røde eller hvide Blomster, der sidder i Klase. og Frugten er en lille Kapsel, hvis Frø har Frøuld og derfor er let flyvende.

Bladets anatomiske Bygning har jeg undersøgt hos *T. hispida*. Alle den eenlagede Overhuds Celler er stærkt papilagtigt fremhævede. Spalteåbninger (paa begge Sider) og Saltkirtler er ned-sænkede. Baade Blad og Assimilationsgren har eet Lag Palissadeceller helt rundt. Bladets Mesofyl bestaar af et temmelig løst Svampevæv og Nerver med Bastbelægning samt „Speichertracheiden“.

De mere mesofile Fanerofyter (*Elaeagnus*, *Ulmus*, *Morus*, *Populus*, *Salix*) har jeg ikke undersøgt nøjere. Jeg har fundet *Elaeagnus hortensis* i August Maaned med to Gange grenede Aarsskud, men dette Forhold synes ikke at være det almindelige. Ganske det samme Forhold findes hos *Salix angustifolia*. Arterne af alle de nævnte Slægter blomstrer om Foraaret.

Hos de ovenfor omtalte Fanerofyter kan man finde følgende Ejendommeligheder, som er fælles for dem alle eller nogle af dem.

Bladene er stærkt reducerede. Der er en Række Arter, hvor de — som Assimilations-Organer — mangler (*Eremosparton*, *Callicigonum*, *Ephedra*, *Haloxylon*, *Halostachys*, *Halocnemum*), medens de hos andre er skælfornede, men grønne (*Tamarix*, *Reaumuria fruticosa*). *Astragalus* har Blade, der helt eller delvis kastes af om Sommeren. Om den, ligesom *Spartium junceum* (ifølge BERGEN) ikke assimilerer, i hvert Fald noget videre, efter at den har kastet Bladene, ved jeg ikke, og det er næppe tilladeligt at slutte fra det ene Tilfælde til det andet. Persisterende, smaa og haarede Blade har *Ammodendron*, *Halimodendron*, *Smirnowia*, medens *Prosopis*, *Atraphaxis*, *Lycium*, *Nitraria* og *Reaumuria oxiana* har persisterende, smaa og glatte Blade. Endelig har *Salsola*-Arterne cylindriske, blivende Blade.

Bladene hos *Salsola* og Assimilationsskuddene hos de bladløse Arter er alle centrisk byggede, de sidste med meget mekanisk Væv i de fleste Tilfælde.

Hos de Arter, der har flade Blade, er disse uden Undtagelse isolateralt byggede.

Grenene er hos de fleste Sandørken-Arter slanke, bøjelige og mere eller mindre hængende, hos Lerørkenplanter derimod gennemgaaende stive og korte.

Aarsskuddene er med ganske enkelte Undtagelser (*Halimodendron*, *Reaumuria oxiana*) forgrenede. Forgrenede Aarsskud er altsaa her det normale og ugrenede Undtagelser. Et saadant Forhold er, saavidt mig bekendt, ikke tidligere oplyst for noget Samfund af Fanerofyter.

WARMING (1892 S. 408, 252) og efter ham MALME har paavist et Antal sydamerikanske Arter med forgrenede Aarsskud. Ogsaa RACIBORSKI har afbildet flere saadanne Arter, men har ikke skænket dette Forhold nogen Omtale. Alle disse Arter er mest Skovplanter, men nogle hører ogsaa hjemme i Savannerne (MALME). MALME mener, at det forgrenede Aarsskud er det oprindelige hos dikotyle Træer, det ugrenede derimod noget sekundært, i Tidens Løb erhvervet. Mere Interesse end Grenetheden hos de bredbladede sydamerikanske Planter har for os Forholdet hos andre bladfattige eller bladløse Fanerofyter. Hos f. Eks. *Sarothamnus* (MENTZ S. 191), *Spartium junceum*, *Retama Raetam* og *Carmichaelia australis* finder vi grenede Aarsskud, og man vil sikkert kunne finde endnu flere Eksempler blandt bladfattige Fanerofyter. Dette Forhold kunde nok fortjene en særlig Behandling. I Litteraturen har jeg dog kun kunnet finde spredte Bemærkninger derom.

Aarsskudsgrenene er i mange Tilfælde eenaarige Assimilations-skud, vistnok sjældnere er de Berigelsesskud, som deltager i Grenopbygningen. Mellem disse to kan der næppe drages nogen skarp Grænse. Assimilationsgrene er skildrede hos mange af de omtalte Arter (f. Eks. *Eremosparton*, *Calligonum*, *Tamarix*, *Astragalus*, *Salsola* o. s. v.); de spiller biologisk Blades Rolle.

Assimilationsgrene fremkommer hos mange Arter ikke blot paa det sidste Aarsskud, men ogsaa paa ældre Grene. I saa Fald fremkommer de udenfor ældre Grene, og ofte flere sammen. Saaledes fremkommer de ejendommelige Grenknipper, som ogsaa karakteriserer mange af Ørkenens Træer og Buske, og som er blevet beskrevne og afbildede for flere Arter (f. Eks. *Eremosparton*,

Calligonum, *Smirnowia*). Lignende Forhold findes f. Eks. hos *Spartium*, *Carmichaelia*.

En yderligere Ejendommelighed ved Aarsskuddene er, at de i Almindelighed ikke persisterer i hele deres Længde, men at den ydre Del dør bort, formodentlig dræbt af Varmen og Tørken i Højsommeren, og næste Aar staar tilbage som en død, ofte tornagtig Pind. *Halimodendron* er en af de faa Undtagelser herfra.

Blomstringen falder hos de fleste herhenhørende *Chenopodiaceer* og *Lycium* hen paa Sommeren, hos *Haloxylon* og vistnok alle de øvrige om Foraaret, senest i Juni. Med Undtagelse af *Lycium* har de sent blomstrende alle smaa og inden Anthesen dækkede Blomster. Blandt de tidligt blomstrende er der navnlig endel Leguminoser, og baade for disse og de andre synes det at være Regelen eller sker i hvert Tilfælde hyppigst, at kun de tidligt fremkomne Blomster naar at sætte Frugt, medens de senere tørrer hen.

Frugterne (eller Frøene) er i de allerfleste Tilfælde saaledes beskafne, at de har let ved at rulle afsted for Vinden; de er lette og har Vindfang, og oftest indeholder de kun eet eller faa Frø¹⁾. *Calligonum*'s Gitterfrugt (Fig. 28), *Smirnowia*'s og *Halimodendron*'s store Blærebælg, *Salsola*'s og *Haloxylon*'s, *Ammodendron*'s og *Atraphaxis*' vingede Frugter, *Astragalus*' og *Eremosparton*'s smaa lette Bælge og *Tamarix*' og *Reaumuria*'s hviduldede Frø viser de forskellige Maader, hvorpaa dette er opnaaet.

Blandt dem, der ikke har flyvedygtige Frø, kan nævnes *Nitraria* (Bær) og *Halostachys* og *Halimocnemis*, som har smaa Nødder.

B. CHAMÆFYTER.

Disse hører, som omtalt i Kapitel 12 (S. 148), alle til det xerofytiske Aspekt, er Sommerplanter, og en stor Del af dem er sent blomstrende.

Capparis spinosa L.

En nedliggende Halvbusk, som findes paa Lerbund og især paa Stenbund. Grenene er lange og bærer brede, store, friskgrønne Blade, ved hvis Grund der staar to tornformede Akselblade. Ifølge VOLKENS (S. 97) skal Bladene i Løbet af Sommeren faa et Voksovertræk, saa at de mister den friskgrønne Farve. Noget saadant har jeg ikke set, men jeg tør dog ikke benægte, at

¹⁾ Smlg. E. GAIN 1894: Fugtig Jord giver mange men smaa Frø, tør Jord faa men store.

det ogsaa finder Sted i Transkaspien, da jeg kun har set meget lidt af *Capparis spinosa* om Sommeren. Aarsskuddene forgrener sig. Kun deres nedre Del er persisterende, den er forvedet og bliver efterhaanden tyk. De prægtige, store, hvide Blomster staar enkeltvis i Bladhjørnerne; Blomstringen begynder i Maj og varer til ind i Juli, maaske længere. Frugten er et tykt Bær.

Bladets Anatomi er afbildet af VOLKENS Tab. IX Fig. 1—2, og transkaspiske Eksemplarer har samme Bygning. Dog har nogle Overhudsceller fortykket Indervæg (Slim?), og jeg har ikke set Palissader ordne sig kransformet om de store og tykvæggede Tracheider („Speichertracheiden“). Bladet er isolateralt, Mesofyllet bestaar næsten kun af Palissadeceller. Spalteaabningerne er svagt nedsænkede.

Hulthemia (Rosa) berberifolia Dum.

Ogsaa denne Art er en Lerbundsplante med nedliggende Skud og brede Blade. Disse er takkede, haarede, elliptiske til spatelformede, ca. 1 cm. lange eller lidt længere, og de sidder tæt, idet Internodierne er kortere end Bladene, som ogsaa undertiden sidder i Rosetter paa Kortsud. Paa Stængelen sidder mange stærke og krumme, hvide Barktorne foruden nogle, som er tynde og sylformede. Jeg har kun set Planten i Maj, paa hvilken Tid den har store, smukke, gule Blomster. Aarsskuddenes ydre Del kan i hvert Fald dø bort; om de gør det altid, ved jeg ikke. Til anatomisk Studium har jeg intet Materiale haft.

Haplophyllum obtusifolium Ldb.

Denne er en ægte Halvbusk, som især findes paa rolig Sandbund. Den er stærkt grenet, men efter BUNGE (Rel. Lehm. S. 62) skal der ogsaa findes svagt grenede Former. De fra de persisterende Dele fremkommende Aarsskud kan være grenede, men synes oftest ikke at være det. De er talrige, spinkle og bærer smalle, lancetdannede Blade, 1—2 cm lange, som er friskgrønne og indeholder mange lysigene Oliebeholdere.

De gule Blomster er fremme i Juli—August. Frugten er faarummet med faa, Frø i hvert Rum.

Bladet er isolateralt bygget. Overhuden er eenlaget med tyk Ydervæg og lidt nedsænkede Spalteaabninger. Der er omtrent tre Lag Palissadeceller paa hver Side og i Midten en smal Zone af afrundede Celler. I denne Zone findes mange Tracheider („Spei-

chertracheiden“) samt Nerverne, som paa begge Sider har Belægninger af temmelig tyndvægget, uforvedet Bast. Der er mange store, lysigene Oliebeholdere, hvis Diameter er over det halve af Bladets Tykkelse.

Den grønne Bark har en tolager, tykvægget Overhud, under hvilken der findes 3—4 Lag korte Palissadeceller, som indadtil støder op til et Lag tyndvæggede, tangentialt strakte Celler, hvilket Lag kan betragtes som en Samleskede. I Inderbarken findes mange Baststrænge.

Stellera Lessertii (Wickstr.) C. A. M.

En Halvbusk, 20—50 cm. høj, og forekommende i Lerørken. Den er meget grenet, og mange døde Grene findes; ja hele Grensystemer er døde bort, og korte tørre Pinde stritter ud i alle Retninger. Nye Grene dannes ikke blot fra Grene af sidste Skudgeneration, men ogsaa fra gamle Grene.

— Aarsskuddene bærer i samme Aar Grene, ofte 2—3; disse er ugrenede og straktledede, og de ender alle — hvis de lever saa længe — med Blomsterstand. Denne er et kort simpelt Aks. De smaa gule Blomster kommer frem i Juli. Frugten er en ca. 4 mm. lang, pæredannet Nød, som omgives af Blomsterdækkets nedre, stærkt uldhaarede Del.

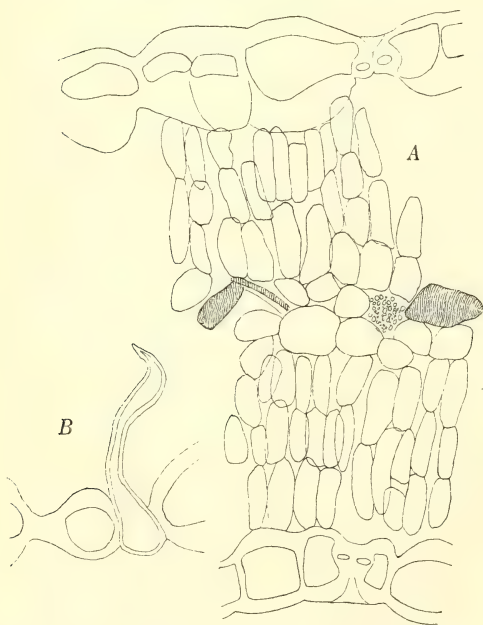


Fig. 49. *Stellera Lessertii*. A: Bladtværnsnit. B: Haar. $\times 203$.

Bladet er haaret, smalt og lille, omtrent elliptisk-lancetdannet og skraat eller lodret opadrettet. Dets Bygning er isolateral (Fig. 49). Overhuden er tyk, og de fleste af dens Celler paa begge Sider har tyk forslimet Indervæg, hvilket paa Tværnsnit giver et karakteristisk Billede, idet man ser to lyse Striber mellem Grønvævet og Overhudens Cellerum. Disse er fyldte med Garvesyre, og Indholdet er derfor mørkt.

Der er Spalteaabninger paa begge Sider. Der findes 2—3 Lag Palissadeceller paa hver Side, og i Midten er der imellem Nerverne, som optager den meste Plads, 2—3 Lag runde, svagere klorofylholdige Celler, samt mange „Speichertracheïden“ (mørke paa Fig. 49).

I en ung Stængel findes en tyk men slimpfri eenlaget Overhud, hvis Spalteaabninger ikke er nedsænkede, og derunder 3 Lag runde Grønceller, af hvilke de ydre er svagt palissadeformede. Derunder kommer omtrent to Lag runde eller tangentialt strakte, svagt bladgrønholdige Celler. Inderbarken bestaar af store Skle-renkymgrupper, adskilte af smalle Broer af klare Celler. — Barken er paa de yngste Grene grøn, men naar Overhuden fyldes med Garvestof, faar Grenen en mørkebrun Overflade, som tilsidst sprænges af Korklag.

Alhagi Camelorum Fisch.

En af de almindeligste Planter i Transkaspien. Den ser ud som en lav Busk med grønne Grene. De overjordiske Dele er dog ikke persisterende, og i Almindelighed opfører *Alhagi* sig vistnok som en Rod-Geofyt. Men da man undertiden kan finde korte Stammer — sandsynligvis oprindelig Rodstokke — fra hvilken der 10—30 cm over Jorden udgaar nye Skud, og da Bestemmelsen til RAUNKIÆRS biologiske Typer skal ske efter de mindst beskyttede Knoppers Plads, fører jeg Arten op imellem Chamæfyterne.

Alhagi's Lysskud er grønt og tornet. Ofte antager det nogenlunde Kugleformen, idet de tætstillede og udspærrede Grene staar ligeligt ud til alle Sider. — Bladene er smaa, højst et Par Centimeter lange, aflangt-ægdannede eller spatelformede, og for en stor Del falder de af i Løbet af Forsommeren. Dette gælder især de senere udviklede Blade, medens de ældre, nedre Blade i hvert Fald delvis bliver længe siddende. Dette kommer formodentlig af, at den stigende Hede og Tørke hen paa Sommeren ikke tillader nye Blade at udvikle sig fuldt.

I alle Bladaksler undtagen de aller øverste staar Torngrene. Disse er grønne, indtil ca. 4 cm lange, ender med en gul Spids og bærer ingen Blade, og kun de øvre af dem bærer Blomster. De staar ikke midt i Bladakslerne, men skævt henimod Bladets kato-diske Side (Bladene staar i $\frac{2}{5}$ Skrue). I mange af Hovedskuddets Bladaksler staar der ved Siden af Tornen og paa den anodiske Side et Langskud, hvis Blade ogsaa støtter Torne, undtagen sommetider de øvre, men sjældnere tillige Langskud.

Alhagi har vandrette Rødder, som med Mellemrum udsender opadgaaende Lysskud. Disse dør bort om Vinteren, normalt indtil Jordoverfladen, og nye Skud fremkommer næste Aar fra den øvre Del af den underjordiske perennerende Rodstok. Disse saavel som gamle Rødder (?) kan blive meget tykke; jeg har set nogle paa $4\frac{1}{2}$ cm i Diameter.

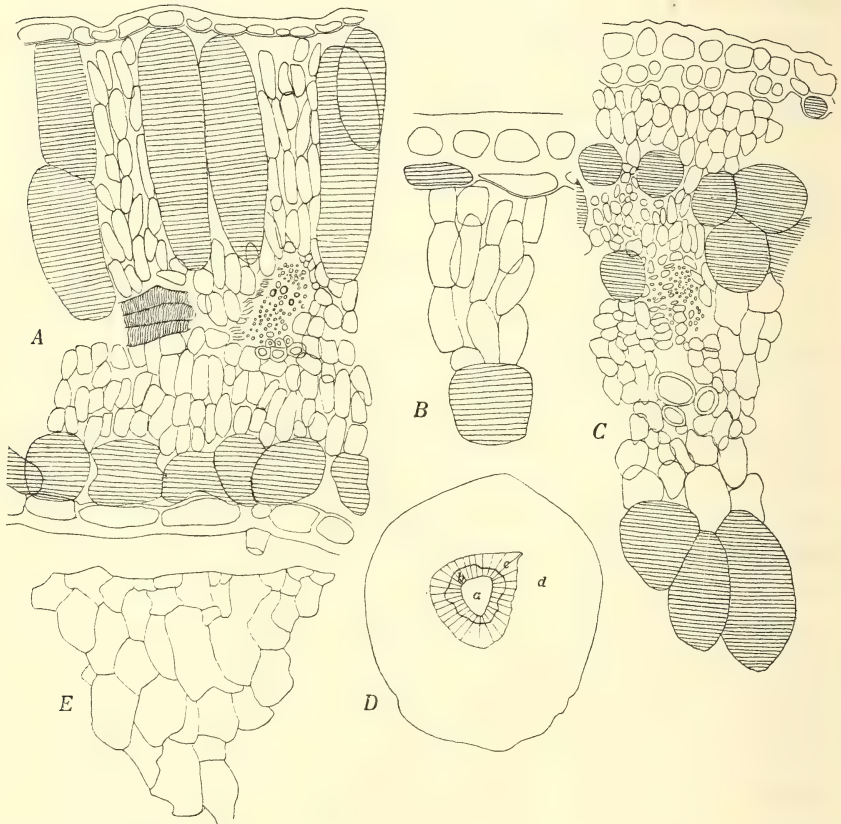


Fig. 50. *Alhagi Camelorum*. A: Tværnsnit af Blad. B: Del af Tværnsnit af et Tornskuds Yderbark. C: Del af Tværnsnit af et ungt Skud. D: Tværnsnit af et Sandskud (Reparationsskud); a: Marv, b: Ved, c: Inderbark, d: Yderbark (Kork). E: den yderste Del af Yderbarken i D. — D: svag Forstørrelse, de øvrige: $\times 203$. Garvestofholdige Celler er skraverede paa tværs.

Af det ovenstaaende vil forstaaes, at *Alhagi* optræder selskabeligt, og at den i sine underjordiske Dele har Ressourcer, som gør den det muligt at optage Kampen med meget ugunstige Forhold. Den har oftere været omtalt i det foregaaende (se f. Eks. S. 105, 110).

Naar den overfyges af Sand, danner den fra en Bladaksel et

Skud, der, omhyllet af en tyk Korkklædning (se nedenfor), gaar opad gennem Sandet indtil Overfladen (Smlg. Fig. 22, hvor noget lignende er afbildet for *Heliotropium*). Af *Alhagi* har jeg fundet Eksemplarer, hvor dette var sket to Gange: det første Reparations-skud var atter bleven begravet og havde dannet et nyt. — Paa den anden Side kan Rodstokke eller Rødder, som blottes ved at Sandet blæser fra dem, danne nye Lysskud.

Alhagi's røde Blomster sidder spredt, 2—7 sammen paa de øvre Torne; de begynder at udfolde sig i Juni. Frugten er en leddelt krum Bælg (ingen Ledbælg) med 5—8 Led og lige saa mange Frø; den er meget let.

Alhagi's Anatomi er studeret bl. af B. JÖNSSON, som har givet en Række noget skematiske Figurer.

Bladets Bygning er hos mine transkaspiske Eksemplarer som skildret af ham (Fig. 45). Den garvesyreholdige Hypoderm paa Undersiden, tegnet i Fig. 50, A, kan dog mangle. Naar den er tilstede, ses den paa Fladesnit at danne et Netværk under Epidermis. Spalteaabningerne er svagt nedsænkede, Overhuden er eenlaget, og der er 4—5 Lag korte Palissadeceller paa hver Side.

Grenene er, da de fleste Blade falder tidligt af, vel udstyrede med Assimilationsvæv, hvorom Fig. 50, B og C, kan give Oplysning. De har tolaget Overhud (af det indre Lags Celler er mange garvesyreholdige) og Palissader omtrent som Bladets, bedst udviklede som det synes i Torngrene (Fig. 50, B).

Indenfor Grønvævet ligger et Væv af parenkymatisk formede Celler, som indeholder mange store garvesyreholdige Celler. Sivævet har i ældre Grene Sklerenkymstrænge paa Ydersiden. Marven er storcellet; mange af dens Celler indeholder Garvestof. Dettets Tilstedeværelse er i Fig. 50 betegnet ved Skravering. Sammenlign iøvrigt SCHUBE, B. JÖNSSON og VOLKENS, hvilken sidste paa Tab. 3 (Fig. 10) har afbildet et Tværsnit af et Internodium af *Alhagi manniferum*.

Et Reparationsskud, der fra en overføget *Alhagi*-Busk var vokset op igennem Sandet, havde paa sin underjordiske, lavbladbesatte Del en gullig Overflade og var tyk og svampet at føle paa. Et Snit igennem den viste, at den var klædt i et mægtigt Korklag (Fig. 50, D, E), dannet af et Fellogen i Barken og dobbelt saa mægtigt som Marv, Ved og Inderbark tilsammen. Alle Cellerne, hvis Vægge var forkorkede, var yderst tyndvæggede og lette at sønderrive, og alle var tomme og døde. Indenfor et saadant luftfyldt Hylster maa det opvoksende Skud være godt beskyttet.

Heliotropium dasycarpum Ldb.

En Halvbusk, som findes i Lerørken. Den har 1—2 cm lange Blade, som er stivhaarede og staar meget spredt, saa at hele Plan-ten er gennemsigtig. Den blomstrer i Juni og Juli, og kun de nedre

Blomster i Svikkelen synes at bringe Frugt. Delfrug-terne er langhaarede og haardskallede.

Bladet er næsten iso-lateralt bygget. Epidermis er eenlaget, har Spalteaab-ninger, som ikke er ned-sænkede, paa begge Sider, samt er, ligeledes paa begge Sider, beklædt med Haar, hvorefter de fleste er bøjede til Siden, medens nogle er korte og næsten kuppel-formede. Cuticula fortsæt-ter sig ud over dem alle som et vortet Overtræk. Haarene staar paa store tyndvæggede Overhudscel-ler, som indeholder lagdelte Cystolithen, de saakaldte Haarcystolithen (se SOLERE-DER 1899, S. 632, Fig. 127); de her omtalte Haar stem-mer overens med Fig. B). Bladets Overside har eet Lag lange Palissadeceller, Under-

siden to Lag kortere. I Midten findes, grupperede omkring Ner-verne, nogle klare eller svagt bladgrønholdige, isodiametriske eller lidt langagtige Celler.

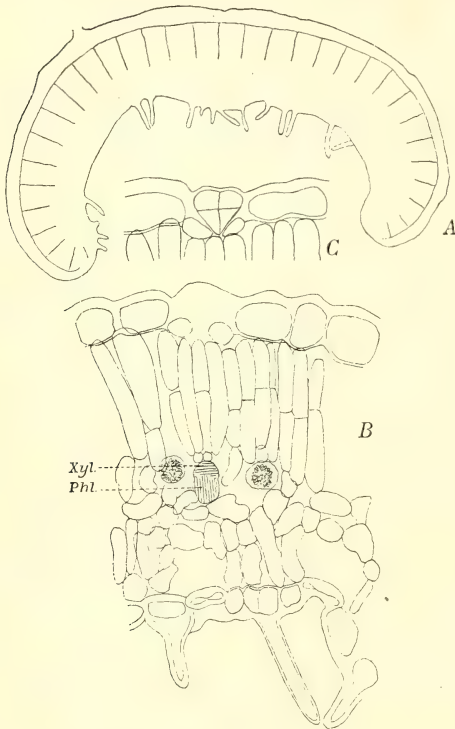


Fig. 51. *Frankenia hirsuta*. A: Omrids af Bladværsnit med Angivelse af Overhud, Palissadeceller og Haar. B: Del af Bladtværsnit. Xyl: Xylem, Phl: Phloëm. C: Kir-tel. A: $\times 47$, B, C: $\times 203$.

Frankenia hirsuta L. (= *F. hispida* D. C.)

Denne findes paa forholdsvis fugtige Lokalteter, i Regelen paa Saltbund. Den har nedliggende, forvedede Grene. Bladene er ca. $\frac{1}{2}$ cm lange, tilbagerullede, spredt haarede og bærer Saltkorn

paa begge Sider. De smaa, røde Blomster kan findes aabne endnu i Juli.

Bladets Bygning er dorsiventral (Fig. 51); dog findes der baade Spalteaabninger og saltudskillende Kirtler paa begge Sider, men de børsteformede Haar mangler paa Oversiden. Der er lange, oftest tværdelte Palissadeceller paa Oversiden, korte paa Undersiden, og et løst Svampevæv med Druser i Midten. I det hele er Luft-rummene i Bladets Indre betydelige. Sklerenkym mangler.

Convolvulus eremophilus Bois. & Buhse.

En Halvbusk, som findes voksende paa Ler eller roligt Sand. Aarsskuddene, som udgaar fra de perennerende Grene, er indtil tre Gange forgrenede. Grenene af 3. Orden og de øvre af 2. Orden synes altid at være korte (indtil c. 4 cm) og har sjælden mere end 2—3 Internodier. Det ser ud, som om Væksten blev afbrudt ved, at Endeknoppen tørrer hen. Disse smaa Grene bærer hver een eller to Blomster.

De nedre Blade er lancet-linjedannede, indtil omtrent 3 cm lange, de øvre er smaa Skæl, og Planten er saaledes praktisk talt bladløs. Alle grønne Dele er beklædte med skævt toarmede Haar, af samme Form som dem hos *C. erinaceus* (se nedenfor Fig. 53).

De hvide Blomster aabnes i Juni. Kapslen indeholder to store, langhaarede og haardskallede Frø.

Bladets Anatomi har jeg ikke kunnet undersøge. Den primære Bark ligner den hos de følgende Arter. Der er en eenlaget, garvesyreholdig Overhud, hvis Spalteaabninger ikke er nedsænkede, tre Lag Palissadeceller, som indadtil støtter sig til eet eller faa Lag af næsten klorofylløse, tangentialt strakte Celler, inellem hvilke der udfor Sivævsgrupperne findes enkelte Bastceller.

Convolvulus divaricatus Rgl. & Schm.

En Halvbusk, som vokser paa roligt Sand. De 30—40 cm lange Aarsskud er bugtede, hviduldede og to—tre Gange grenede. Bladene er smaa, omtrent $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ cm lange, siddende med bredt hjerteformet Basis.

De enlige hvide Blomster er fremme i Maj.

Bladets Bygning er isolateral. Der er omtrent fem Lag Palissadeceller, af hvilke de midterste er mindst. Overhuden er eenlaget, indeholder Garvesyre og er paa begge Sider besat med lange Haar, som er udstaaende. De er toarmede, men den ene Arm er



Fig. 52. *Convolvulus erinaceus*. Tilvenstre en endnu bladbærende Plante. (Juni).
Tilhøjre et Eksempplar, som har kastet Bladene. (Juli).

reduceret. Ved Nerverne findes Sekretceller (Mælkesaftgange). De unge Grenes grønne Bark er bygget som hos foregaaende, kun er Haarklædningen udstaaende og langt tættere.

Convolvulus erinaceus Ldb.

En Halvbusk med meget lange Rødder, hjemmehørende fortrinsvis paa nogenlunde rolig Sandbund, indtil ca. 40 cm høj, men ifølge AITCHISON indtil 1 m (2—3 feet.) Aarsskuddene er stive,

stærkt grenede, knæbøjede ved Leddene, og Grenene er udspærrede eller tilbagebøjede. Fig. 52 viser, at Planten i Foraars og Forsommer udvikler Blade, som er linje-lancetformede, 2—3 cm lange og hvidhaarede, men at Bladene hen paa Sommeren falder af, saa at Grenene bliver de eneste Assimilationsorganer. Større Eksemplarer viser sig paa denne Aarstid som bladløse, kugleformede og tornede Buske. Tornene dannes af Aarsskudsgrenene af 2.—3. Orden og de øverste af 1. Orden, hvilke i Regelen kun faar dannet

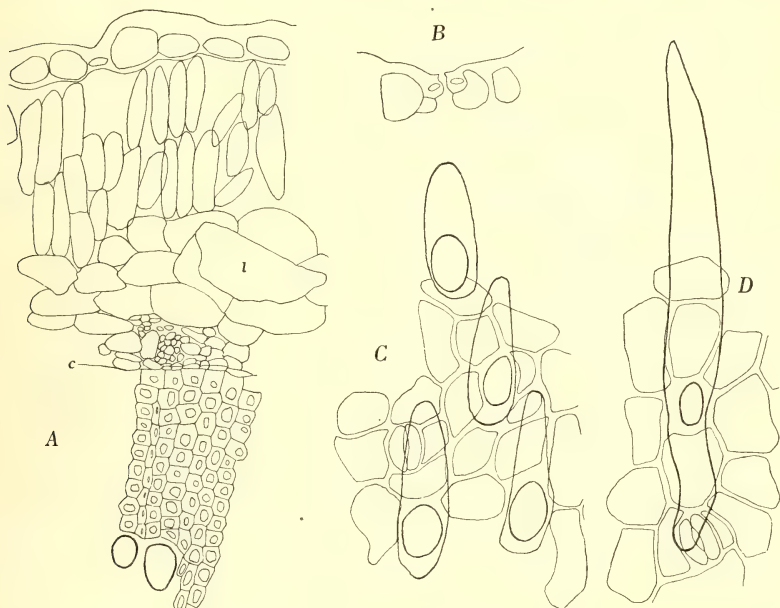


Fig. 53. *Convolvulus erinaceus*. A: Tværsnit af den grønne Bark og en Del af Veddet; to Kar er tegnede. c: Cambium, l: Sekretcelle. — B: Spalteabning. C: Epidermis med Haar, set ovenfra.

D: Samme af *Convolvulus fruticosus*. Alle: $\times 203$.

eet Stængelled og Begyndelsen til et andet, hvorefter Væksten standser og Grenen bliver staaende som Torn, afsluttet af et dødt, viscent Parti.

De hvide Blomster sidder enligt paa disse smaa Grene; de er fremme i Juni og Juli; ARCHISON siger, at de er aabne ved Solopgang, men jeg har fundet dem aabne midt paa Dagen i brændende Solskin.

Kapselen indeholder ofte (altid?) kun eet Frø, som er kort uldhaaret og haardskallet.

Bladets Anatomi har jeg ikke undersøgt. Grenenes primære

Bark er som hos de to forannævnte *Convolvulus*-Arter, som det vil fremgaa af Fig. 53. I Inderbarken findes — ligesom hos disse — Sekretceller (Fig. 53, A, l.), som paa Længdesnit viser sig at staa i lange Rækker, der ligner Tøndestabler. (Smågn. HALLIER) Lignende findes i Marven, hvor der ogsaa er Sivæv (en Familie-karakter).

Convolvulus fruticosus Pall.

Vokser paa leret eller stenet Grund. En Halvbusk med stive, tornede Grene. Aarsskuddene, der udgaar fra den lave, knudrede,

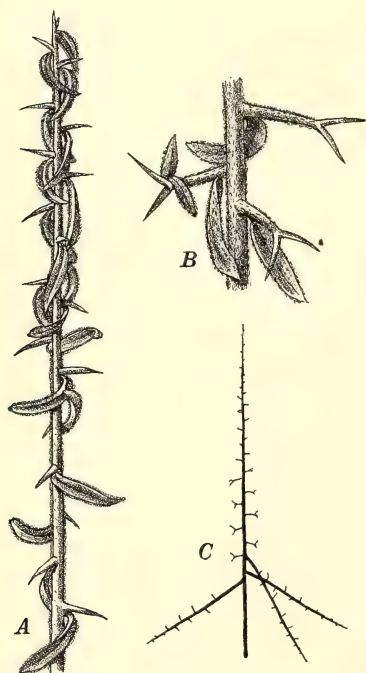


Fig. 54. *Convolvulus fruticosus*. A: Top og B: Mellemste Del af et Skud. C: Skema af forgrenet Aars-skud. August.

perennerende Del, grener sig indtil tre Gange. Grenene, navnlig de af 2. Orden, er udspærrede eller tilbagebøjede, Grenene af 3. Orden er ligesom de øvre Grene af 2. Orden Torne, af hvilke de nedre er blomsterbærende. Disse bærer hver kun een, endestillet Blomst, hvis to smaa løvbladagtige Forblade hver støtter en Grentorn, som plejer at være bladløs. Naar Blomsten og de to Blade er faldne af, staar en gaffelformet Torn tilbage. (Fig. 54, B, C). De øvre Torne er ugrenede.

Bladene er smaa og lancetdannede; de nedre, som er de største, er indtil ca. $2\frac{1}{2}$ cm. lange; opadtil bliver de baade kortere og smallere. Hen paa Sommeren, i Juli Maaned, staar de alle lodret nedadbøjede og noget rendeformet sammenrullede. (Fig. 54).

Planten blomstrer i Maj; Kronerne er forholdvis store, bleggrøde og beklædte med Uldhaar.

Saa vel unge Grene som Blade er hvide, beklædte med toarmede Convolvulacé-Haar, hvis Arme er meget ulige lange (Fig. 53, D). Den længste vender imod Organets Spids.

Bladet har en isolateral Bygning. Epidermis' Ydervæg er meget tyk, lige saa tyk som Cellerummet, hvori der er Garvesyre.

Spalteaabningerne er nedsænkede. Der er to—tre Lag Palissade-celler paa hver Side og ved Nerverne svære Baststrænge.

De unge Grenes Yderbark er bygget som et halvt Blad.

Acanthophyllum elatius Bge.

En Sten- og Lerbundsplante. Fra en træagtig Grunddel udgaar en Mængde lige, ugrenede, omtrent halvmeterlange Grene med hvid Bark og modsatte, stive, stikkende Blade. Disse Grene dør inden næste Vegetationsperiode bort næsten til Grunden. I Bladakslerne bærer de smaa Bladrosetter og i Spidsen en kvastformet Blomsterstand.

Midt i Bladet findes en mægtig Sklerenkymstræng, mange Gange tykkere end Midtnerven, som ligger langs dens Overside. Til Siden findes et Par mindre Nerver, delvis ledsagede af smaa Sklerenkymstrænge paa Leptomsiden. Fra Midtstrængen straalер Palissadeceller ud til alle Sider. Epidermis har meget tykke Ydervægge. Spalteaabningerne er ikke nedsænkede. Luftrummene i Bladets Indre er betydelige (Fig. 55, B).

Acanthophyllum pungens ligner meget den ovenfor beskrevne Art. De øvrige Arter har jeg ikke set.

Noëa spinosissima L.

En Halvbusk, der fortrinsvis findes paa Stenbund (i Bjerge). Den er meget grenet og danner en tæt tornet, kugleformet Busk,

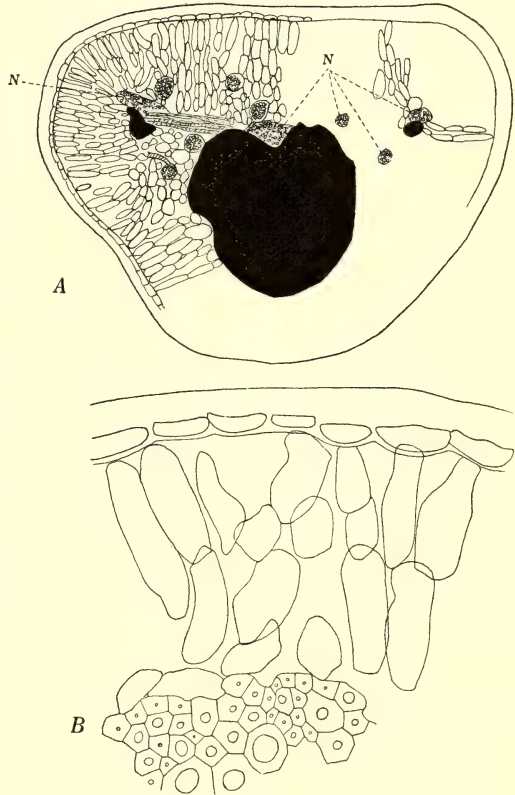


Fig. 55. *Acanthophyllum elatius*. A: Bladtværsnit. Sklerenkym er holdt sort. N: Nerver. B: Detail fra Undersiden af A. A: $\times 77$, B: $\times 203$.

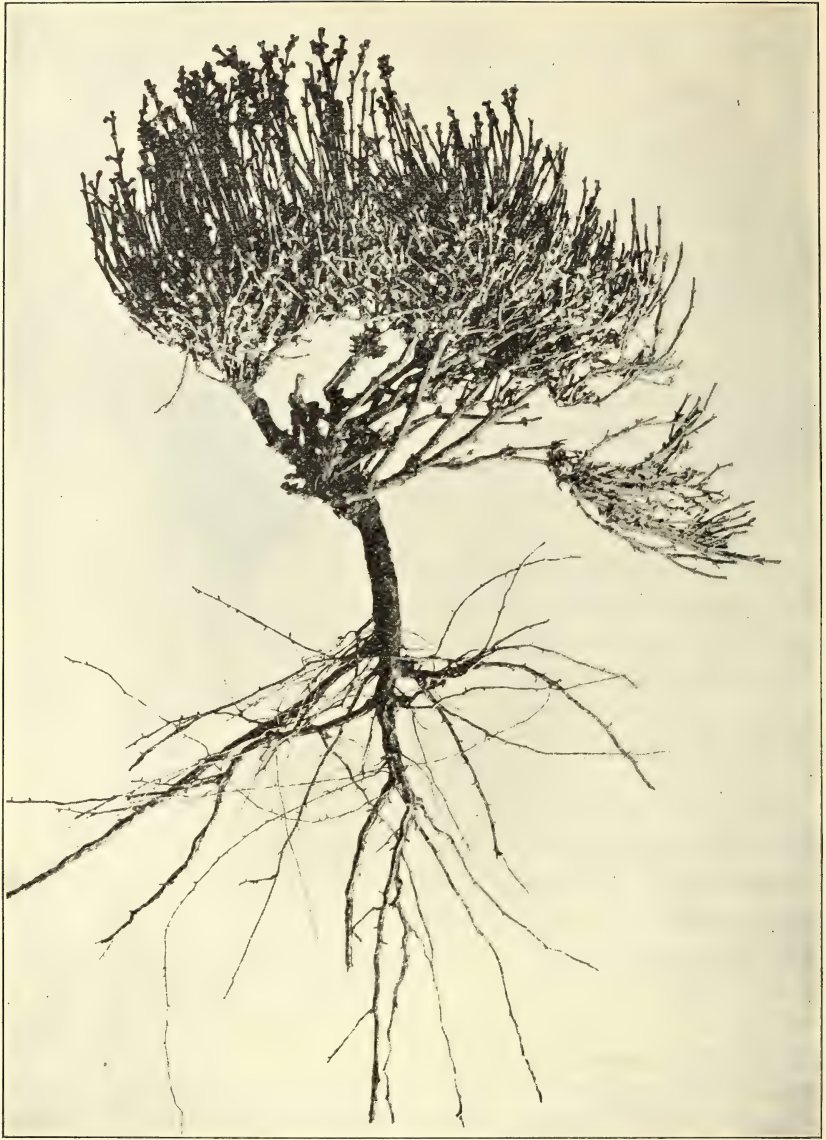


Fig. 56. *Anabasis salsa*. Slutningen af Juni.

hvis Grene dør bort næsten til Grunden og sidder paa en nedre, forvedet, længe levende Del. Bladene er lange, trekantede og tornspidse; de støtter alle Tornskud, som bliver 3—6 cm lange og ofte igen bærer sidestillede Tornskud.

Blomstring i Oktober; Blomsterne er tæt omgivne af Højblade. Frugten er en Nød, omgivet af et vinget Bloster.

Nanophytum erinaceum Pall.

Denne Art kender jeg kun af Herbarieeksemplarer. Den nærmer sig til at være en Pudeplante, idet Skuddene har korte Internodier og mange smaa knudeformede Sideskud med Blade i Rosetter. Bladene staar tæt samlede og er æg-lancetdannede med en lille Tornspids.

Anabasis salsa (C. A. M.) (*Brachylepis*).

Denne findes voksende paa leret eller stenet og saltholdig Bund. Fig. 56 viser, hvorledes den ser ud. Den er en Halvbusk-Chamæfyt, hvis svagt grenede Aarsskud dør bort til tæt over Jordfladen. De er rigt forsynede med Blomster, som sidder i Hjørnerne af Bladene, smaa modsatte Skæl. Blomsterne udfoldes i Juli—August. Frugten er noget kødfuld; den er omgivet af det uvingede Bloster.

Den assimilerende Stængel er bygget efter den sædvanlige centriske Chenopodiace-Type. Hudvævet bestaar af tre Lag; det inderste Lag er et tyndvægget „Druselag“. Spalteaabningerne er lidt nedsænkede. En Ring af Palissader med Stivelseskede, og indenfor denne et Vandvæv med store Druser og med Nerver.

Anabasis aphylla L.

Denne er en Saltplante ligesom den foregaaende, som den med Hensyn til Skudbygning slutter sig til. Hvad Frugten angaar er *A. aphylla* en ægte *Anabasis*, idet Blosterets Blade er bredvingede og Frugten tør.

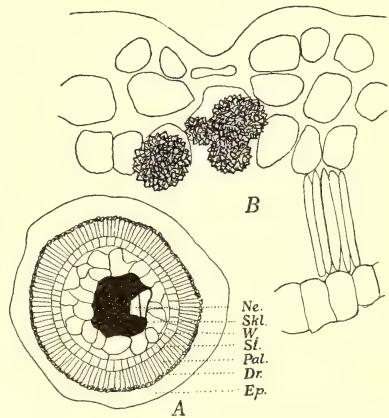


Fig. 57. *Arthrophytum subulifolium*. A: Bladværnsnit. Ne: Nerve, Skl: Sklerenkym (sort), W: Vandvæv, St: Stivelseskede, Pal: Palissadeceller, Dr: Druselag, Ep: Epidermis. — B: Del af Tværnsnit af en ung Gren, visende Overhud og Hypoderm med Druser, Palissadeceller og Stivelseskede.

A: $\times 47$, B: $\times 203$.

Arthrophytum subulifolium Schrenk.

En paa fast Bund voksende Halvbusk, der ikke synes at blive mere end 30 cm høj. Undertiden er den maaske en Hemikryptofyt, men i sin mindst beskyttede Form er den en Chamæfyt, som har en lav, tyk, perennerende overjordisk Grunddel, der bærer temmelig korte, grønne Grene. Disse bærer modsatte, sylformede Blade, hvis Aksler er uldhaarede, og hvis nedre Dele overvintrer.

Jeg har ikke set Planten i Blomst. Frugten skal være noget kødet og uvinget.

Bladets og Stængelens Bygning er, hvad Assimilationsvæv, Hudvæv og Vandvæv angaar, ens, hørende til den centriske Type (Fig. 57). En tyndvægget Druse-Hypoderm findes.

Hos de ovenfor beskrevne Chamæfytter kan man finde følgende fælles Træk: De er Halvbuske, hvis nedre, forvedede og ofte tykke Del er fleraarig, og af hvis Aarsskud største Delen — den øvre — dør bort inden næste Vegetationsperiode. Kun *Nanophytum* er eller nærmer sig til at være en Pudeplante.

Med Undtagelse af *Capparis* har de alle smaa Blade; af Chenopodiaceerne er nogle praktisk set bladløse. Hos nogle Arter kastes alle eller nogle af Bladene i Sommerens Løb, og Stænglerne vikarierer som Assimilationsorganer (*Alhagi*, *Convolvulus*).

Bladenes Bygning er, undtagen hos *Frankenia*, isolateral. Mange Arters Blade er haarklædte, nogle har Tracheïder, andre Vandvæv.

Aarsskuddene er næsten altid forgrenede, hvad der hos Halvbuske er Regelen (WARMING 1892).

De fleste Chamæfytter er, som det allerede tidligere er nævnt, sent blomstrende. Med Hensyn til Frugtens Beskaffenhed finder jeg ingen særlig ejendommelige fælles Træk.

C. HEMIKRYPTOFYTER.

Disse er som meddelt i Kapitel 12 (S. 144) for den største Del Foraarsplanter, hvis overjordiske Dele er døde i den varmeste Sommertid. Saavidt jeg kender, gælder dette f. Eks. alle



Fig. 58. *Anabasis eriopoda*. August.

Umbelliferer, som hører til denne Type; og ogsaa de allerfleste *Astragalus*- og *Cousinia*-Arter — for at nævne nogle af de større Slægter — er borte om Sommeren.

Af Sommerplanter, som er Hemikryptofyter, er de vigtigste nogle Halofyter, som omtales nedenfor.

Anabasis eriopoda (C. A. M.)

Denne er almindelig i meget tørre Ler- og Stenørkener. Det er en Plante af et meget ejendommeligt Udseende, hvad der vil fremgaa af Figurerne 58 og 59. Aarsskuddene kommer frem af en hvid Uldpude, som findes i Jordskorpen; de er 30 cm eller mere lange. Bladene er reducerede til smaa modsatte Skæl, som paa ældre Grene afsluttes af temmelig lange, spinkle Torne, og i hvis Aksler der findes mange hvide Uldhaar.

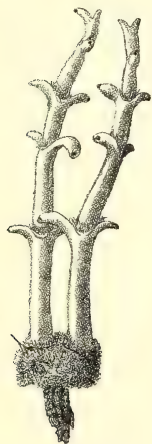


Fig. 59. *Anabasis eriopoda*. Del af en Tue. August. Nat. Størr.

Af Aarsskuddenes Bladaksler er de nedre grenløse, men de øvre alle grenbærende. Kraftige Grene danner nye Grene, saa at der opadtil dannes et Virvar af Grene (Fig. 58). Alle overjordiske Skud er eenaarige.

De nederste to Blade paa Skuddet sidder nede i Pudene, hvorfra alle Skuddene kommer; de er meget korte, men bærer lange Torne paa Spidsen (Fig. 59), og deres Bladaksler er meget uldrike. Uldpuden maa være dannet af Ulden fra de successive Skuds nedre Bladaksler, og jeg antager, at Skuddene opstaar i disse samme Bladaksler. Dette har jeg dog ikke kunnet eftervise.

De smaa, uanselige Blomster springer ud i Juli Maaned, og Frugterne, som er kødede og ikke dækkede af Blosteret, modnes i September—Oktober.

Med Hensyn til Skuddenes Anatomi kan henvises til Fig. 60. Huden er meget svær, trelaget, og indenfor den findes et tyndvæget „Druselag“, som dog mange Steder er afbrudt. Iøvrigt findes det sædvanlige Lag Palissader, en Stivelseskede og Vandvæv.

Zygophyllum.

Arterne af denne Slægt er i hvert Fald delvis Sommerplanter. Som Eksempel kan nævnes *Z. Eichwaldii* C. A. M. Den har lange, gaffelgrenede Skud, tyndt besatte med Blade. Disse er langstilkede, tokoblede, med smalle, flade Smaablade. De ældre Blade er døde og affaldne, naar Spidsen af Stængelen endnu vokser (Vand-Deplacement, smlgn. ovenfor S. 61). Planten blomstrer om Foraaret (ogsaa om Sommeren?), men kan endnu findes med levende Skud hen paa Sommeren.

Bladet er isolateralt og bestaar, i Modsætning til de af WAR-

MING 1897 (S. 41) og VOLKENS (S. 113) skildrede Arter, af Palissade-celler helt igennem. Disse bliver større og klarere indadtil, men de indeholder alle Grønkorn, og noget Vandvæv findes altsaa ikke. Epidermis er eenlaget og som det synes slimholdig, Spalteaabningerne er lidt nedsænkede.

I en ung Stængel er Marven Vandvæv. I den primære Bark ligger der Baststrænge med regelmæssige Mellemrum. Udenfor disse ligger den grønne Yderbark, hvis Celler er svagt palissadeformede.

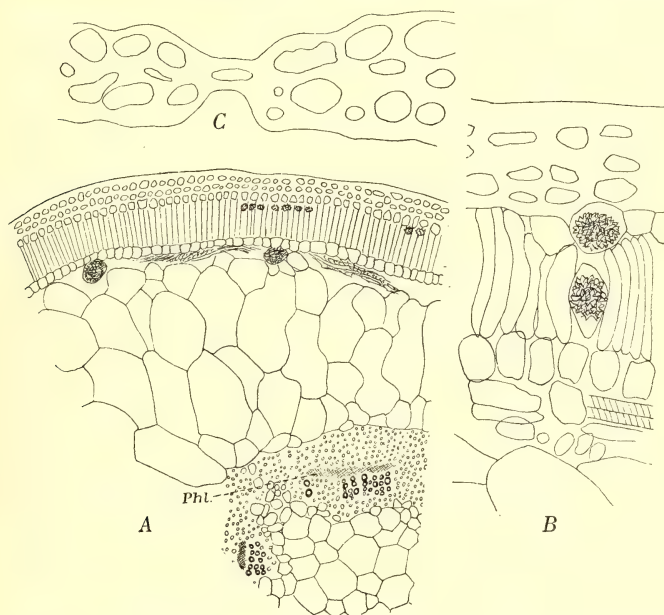


Fig. 60. *Anabasis eriopoda*. A: Del af Stængeltværsnit; Phl: Phloëm, indenfor hvilket der ligger Ved med Kar. — B: Detail af A. C: Hudvæv med Spalteaabning. A: $\times 47$, B og C: $\times 203$.

Zygophyllum Fabago og *miniaturum* har begge brede Blade og kortere Grene end *Z. Eichwaldii*.

Peganum Harmala's Blade er gentagent gaffelgrenede med linjedannede Afsnit. Grenene ligger ligesom hos *Zygophyllum*-Arterne henad Jorden. Den blomstrer om Foraaret, og Skuddene visner hen paa Sommeren. Smlgn. VOLKENS S. 114.

Statice otolepis Schrenk.

Denne Art har store og brede, grundstillede Blade, som er dorsiventrale, med to Lag Palissader paa Oversiden, Svampevæv

og Spalteaabninger kun paa Undersiden. Disse Blade visner bort hen paa Sommeren. Imidlertid har Planten blomstret i Maj—Juni, og den rigt forgrenede Blomsterstands Grene er grønne og persisterende, og disse er ligesom hos *S. cordifolia* (Ross S. 20) Sommerens Assimilationsapparater. Deres Bygning ses af Fig 61. Der er marvstillede, kollaterale Karbundter (smlgn. SOLEREDER 1899 S. 564). Veddet danner en fast Ring af Libriform. Barken bestaar af Grøn-væv, hvilket illustreres af Figurerne B og C.

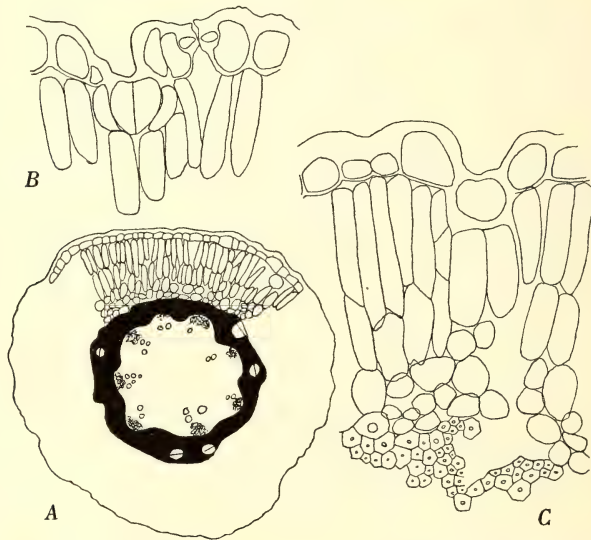


Fig. 61. *Statice otolepis*. A: Tværsnit af Blomsterstandsakse. Veddet er tegnet sort, i de hvide Huller findes Karstrænge, og saadanne findes ogsaa indenfor. B og C: Detaillér af A, B visende Kirtel og Spalteaabning. A: $\times 47$, B og C: $\times 203$.

Af Sommer-Hemikryptofyter findes der nogle, som vokser paa gunstigere Lokalteter, i Lavninger, nær Floder og lignende Steder, og som kun i ringe Grad er xerofytisk byggede. De har tydelige, som Regel ikke ret store Blade, oftest haarede. Til disse Planter, af hvilke jeg ikke har undersøgt nogen nøjere, hører f. Eks. følgende Arter: *Convolvulus pilosellifolius* og *subhirsutus*, *Inula caspica*, *Jurinea derderioides*, *J. Pollichii*, *Cousinia triflora*, *platylepis* og *dissecta* (tornede), *Centaurea iberica*, *Echium italicum*, *Lindelofia anchusoides*, *Aster Tripolium*.

D. GEOFYTER.

Af disse, som for en stor Del er Løgplanter (Smlgn. Kap. 12, S. 147), har jeg kun undersøgt Planter af de tre vigtige Slægter *Dodartia*, *Heliotropium* og *Aristida*.

Dodartia orientalis L.

Denne er en Rod-Geofyt, som vokser paa ret gunstige Lokalteter, paa Lerbund. Dens bladløse, grene Skud bærer i Maj—Juni violette Blomster. Grenene, hvis indre Bygning er fremstillet i Fig. 62, har en tyk Overhud og derunder en Hypoderm, i hvilken nogle Celler bliver til Bastceller, medens andre forbliver tynde og tilsidst falder bort, efterladende tomme Rum imellem Baststrængene. Der er 4—5 Lag Palissadeceller, hvoraf de inderste grænser op til en Samleskede af store, tykvæggede, forvedede, stærkt porerede Celler. Indenfor disse findes Karstrænge, hvis Sivæv er dækket af smaa Baststrænge, og imellem Karstrængene smaaacellet Væv. Marven er et storcellet Vandvæv.

Heliotropium sogdianum Bge.

Denne Art, som har været flere Gange omtalt i de foregaaende Kapitler (se f. Eks. S. 107), danner lange, vandrette, underjordiske Udløbere, som, ofte med lange Mellemrum, udsender Lysskud. Fig. 63 viser en Udløber, som er tæt besat med Skud. Ved Grunden af disse dannes ofte Rødder. Lysskuddene er ofte rosetdannede. Et ældre Lysskud har hvid, blank Bark og er paa de ydre Dele besat med lange, stive, udstaaende Haar. Ogsaa de ægdannede eller ægdannet-elliptiske Blade er stivhaarede. Bladenes Længde er 1—1,5 (—2) cm; deres Ribber er meget stærkt fremtrædende paa Undersiden. Fordybningerne imellem dem ses paa Oversiden som konvekse Flader, saa at Bladet faar et bulet Ud-

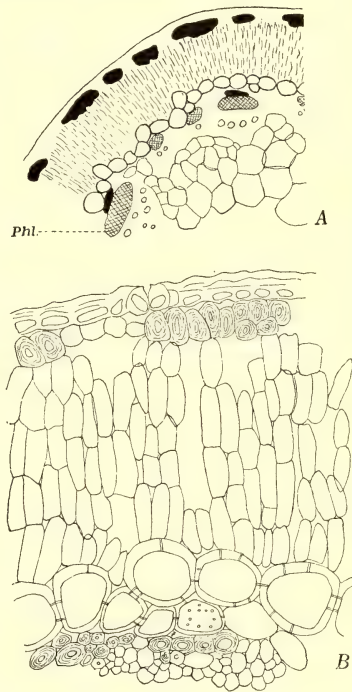


Fig. 62. *Dodartia orientalis*. A: Del af Stængeltværsnit. Phl: Phloëm; Sklerenkym er holdt sort. — B: Detail af A. A: $\times 47$, B: $\times 203$.

seende. Oversiden har forholdsvis faa, men tykke og stive Haar; de er hvide og staar hver paa en hvid, cirkelrund Fod. Af saadanne Haar findes der en stor Mængde paa Undersiden. De hvide Blomster er fremme i Maj.

Heliotropium Radula synes, saavidt de ofte golde Lysskud har kunnet bestemmes, at have samme Vækstmaade, Bladform og Behaaring som *H. sogdianum*. Haarene staar dog noget tættere.

Bladet hos *H. sogdianum* er isolateralt. Overhuden er eenlaget, har mange Haar (med Haarcystolither, smlg. *H. dasycarpum* S. 192), og svagt nedsænkede Spalteaabninger paa begge Sider. Der er omtrent to Lag korte, stivelsefyldte Palissadeceller paa hver Side. Nerverne er omgivne af klare Celler.

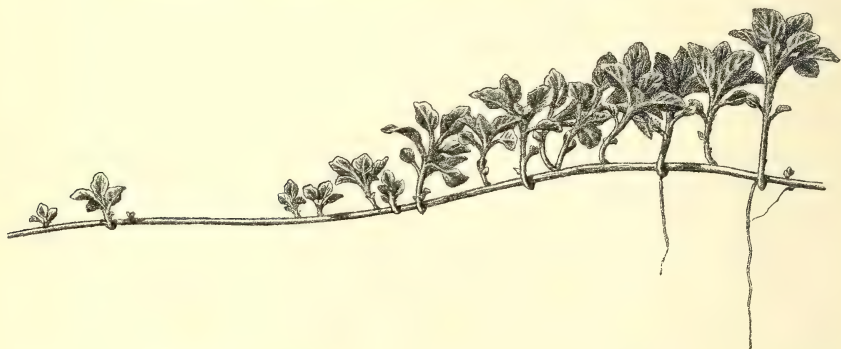


Fig. 63. *Heliotropium (Radula?)* Del af et vandret Rhizom med Lysskud. (Form.).

Aristida pennata Trin.

Dette sanddæmpende Græs er omtalt ovenfor S. 69 f. Plantens tætte, buskformede Vækst og dens Evne til at danne Sideskud, som gør Tuerne tættere og ved Overfygning grundlægger nye, gør den til „Sandørkenens Erobrer“ (ANTONOW) og til den aller værdifuldeste Art ved Læplantningerne.

Rødderne er, som nævnt og afbildet tidligere (Fig. 9), omgivne af en Sandstrømpe. Inde i denne ligger Roden løst, „wie das Bein in der Hose oder, besser und ästhetischer ausgedrückt, wie eine Phryganeenlarve in dem selbst gebauten Gehäuse“ (VOLKENS S. 26). VOLKENS har paavist, at denne Sandstrømpe dannes af Rodhaarene, som kitter Sandkornene sammen, og han mener, at dens Betydning er at beskytte Rødderne mod Fordampning. Heri bestyrkes han derved, at de med Sandstrømpe forsynede Græsarter mangler Kork eller et dertil svarende Beskyttelsesmiddel.

Jeg har fundet, at Roden, der stikker løst i Sandstrømpen, er uden Bark. Den er omgivet af en flerlaget, tykvægget Pericycle af prosenkymatiske, stærkt porede, stivelseholdige Celler, og udenfor denne af den tyndvæggede Endodermis, som paa sin Yderside bærer Laser af Barken.

Strømpen selv er dannet af Rodhaar, som, skønt døde forlængst, holder Sandkornene sammen. Rodhaarene sidder paa Epidermis, som endnu er hel og udklæder Sandrøret paa den indvendige Side. Strømpens indvendige Tykkelse er altsaa Rodens oprindelige Tykkelse, og ved den primære Barks Forsvinden er Roden bleven saa tynd, at den kommer til at ligge løst i Røret.

Straaet er solidt, og Karstrængene ligger spredt i et noget tykcellet Væv; hver af dem har 3—4 Kar og en Sigruppe og er paa begge Sider ledsaget af Styrkestrænge.

Bladets Anatomi er behandlet af DUVAL JOURNÉ (Tab. 17. Fig. 7) og TSCHIRCH (Tab. 6 Fig. 3) for den meget nærstaaende og maa-ske identiske *Aristida pungens*, og de transkaspiske Eksemplarer,

jeg har undersøgt, stemmer i Hovedtrækkene overens med det af disse Forskere fundne, dog synes mig Grønvævets ene Cellelag at være tydeligere palissadeformet og hele Bladet at have større Luft-rum indvendig end paa de citerede Figurer. I Fig. 64 er der givet et Par Figurer af Bladets Bygning. Bladet er sammenrulleligt til Inder- (Over-) Siden, her har det lange Haar og i Overhuden

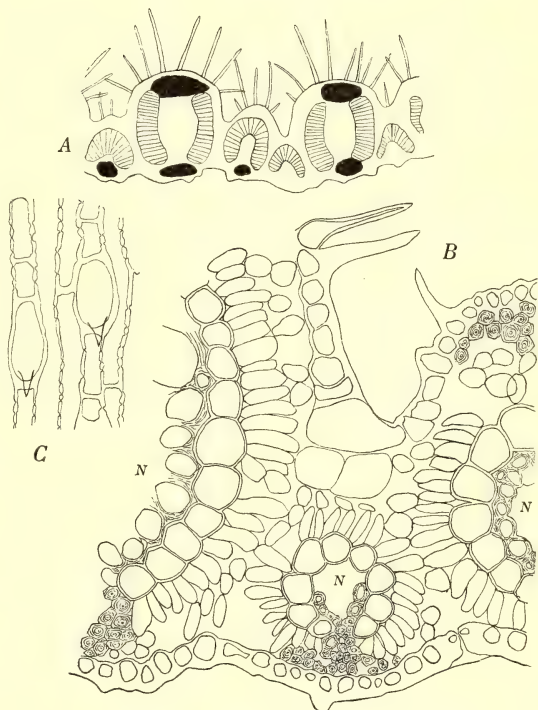


Fig. 64. *Aristida pennata*. A: Del af Bladværnsnit, lidt skematisk. Sklerenkym er holdt sort, Grønvæv stribet. B: Detail af A. N: Nerver. C: Undersidens Overhud med Haar. (A: $\times 53$, B og C: $\times 203$).

Hængselceller. Som alle Panicéer har Planten Stivelseskede omkring Nerverne; den er ved nogle Nerver aaben ved Sivævsiden, ved andre paa begge Sider, og den er omgivet af et Palissadelag. Undersiden er paa mine Eksemplarer ogsaa furet, om end svagt, og i Furerne udfor Luftrummen mellem „Prismernes“ Grønvæv findes Spalteaabninger, som er lidt nedsænkede, medens Overhuden iøvrigt bærer korte, spidse Haar, (Fig. 64, B, C).

E. THEROFYTER.

I det foregaaende er det gentagne Gange bleven omtalt, at nogle af Therofyterne er efemere Foraarsplanter, medens andre — og færre — er Sommerplanter, der overlever den tørre og varme Sommer. I det følgende vil der blive meddelt en Del Iagttagelser over nogle af de til den sidstnævnte Gruppe hørende Arter. De efemere kunde ogsaa fortjene en indgaaende Behandling; deres forskellige Grad af xerofil Bygning efter Jordbund og Udviklingstid var f. Eks. vel værd at undersøge. Det foreliggende Materiale har dog ikke tilladt en saadan Undersøgelse, navnlig ikke i anatomisk Henseende. Men det synes mig ogsaa, at Sommerplanterne er interessantere, og under Rejsen henvendte jeg især min Opmærksomhed paa dem og samlede Materiale af dem.

Cousinia.

Til denne Slægt hører mange transkaspiske Arter, af hvilke de fleste er perennerende. Alle er de ret bredbladede, tornede, og det er ogsaa hyppigt, at de er spindelvævshaarede. Af eenaarige Arter har jeg undersøgt *C. annua* og *C. dichotoma*. Den første af disse fandt jeg blomstrende i Sandørken midt i den varmeste Sommertid. Den var henimod $\frac{1}{2}$ m høj, havde brede, tornede Blade, i hvis Aksler der stod tætte, rige Blomsterstande. Planten er glat, Stængelen snehvid og blank.

Bladet er noget dorsiventralt, har to Lag Palissadeceller paa Oversiden og et paa Undersiden og et temmelig løst Svampevæv. Nerverne har Baststrænge; de store af dem springer listeformet frem paa Undersiden. De ligger flere sammen, adskilte eller forbundne ved et klart Vandvæv, som udadtil gaar over i kollenkymatisk Væv.

Overhuden er temmelig tyndvægget og bærer Spalteaabninger paa begge Sider.

Stængelen er uden Grønvæv; den har en tyk Epidermis og

derunder et mægtigt og tykvægget Kollenkym (Fig. 65), som gaar helt rundt.

Cousinia dichotoma er en mindre Plante, som endnu kan findes blomstrende i Begyndelsen af Juli, men som paa denne Tid er ved at visne. De brede, tornede Blade bevarer endnu, takket være Styrkevæv, deres Form og Retning. De er ligesom hos foregaaende noget dorsiventrale og har Spalteaabninger paa begge Sider.

Frankenia pulverulenta L.

En spinkel Plante med nedliggende Grene. Den findes ligesom *F. hirsuta* (se S. 192) mest paa noget fugtig Jordbund. Bladene er smaa og flade og bærer Saltkrystaller paa begge Sider; Kirtlerne, som findes afbildede hos SOLEREDER (S. 121), findes altsaa ogsaa paa begge Sider, og det samme er Tilfældet med Spalteaabningerne (modsat VOLKENS Angivelse l. c. S. 109). Lange Haar findes derimod kun paa Undersiden. Bladet er iøvrigt dorsiventralt med to Lag Palissadeceller paa Oversiden og et temmelig løst Svampevæv.

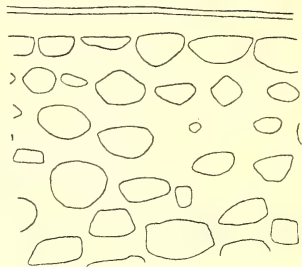


Fig. 65. *Cousinia annua*.
Stængelens Overhud og Kollenkym. (X 203).

Crozophora gracilis F. & M.

En urteagtig Plante med udspærrede Grene og langstilkede, æghjærtedannede Blade, som paa begge Sider er beklædte med tyk Filt af Stjernehaar. Planten findes paa Steder, hvor der ikke er for lidt Fugtighed i Jorden, og den blomstrer endnu i Juli Maaned. Bladet er dorsiventralt, har eet Lag lange Palissadeceller paa Oversiden og eet Lag korte paa Undersiden, ingen Vandvæv. Der er en Del Druser. Overhuden er eenlaget og har Spalteaabninger paa begge Sider.

Euphorbia Turczaninowii Kar. Kir.

(*E. carnos*a Pauls.)

En indtil ca. 10 cm høj, tætløvet, grøn og glat Plante, der ligesom de foregaaende bebor gunstigere Lokalteter, og som næppe blomstrer ind i Juli Maaned, selv om den nok kan findes med Frugter paa denne Aarstid. De siddende, brede Blade er skraat opadrettede og har en isolateral Bygning. Der er en tynd Overhud med Spalteaabninger paa begge Sider.

Euphorbia cheirolepis F. & M.

En opret Plante med temmelig lange Internodier, Sandørkenbeboer. Bladene er omtrent centimeterlange, stilkede, omvendt ægdannede, torntakkede, paa Oversiden blanke og spindelvævs-haarede og paa Undersiden næsten uldhaarede. De er dorsiven-



Fig. 66. *Ceratocarpus arenarius*. A: En ung Plante med grønne Blade og med enkelte Frugter i Bladhjørnerne. Maj. (Nat. Størr). B: En ældre Plante i halv Størrelse. C: en Gren af B i dobbelt Størrelse. Bladkødet er borte, og Midtnerverne staar tilbage som Torne. August.

trale, dog med Spalteaabninger paa begge Sider. Eet Lag lange Palissadeceller paa Oversiden, et Svampevæv, hvis underste (grønne) Cellelag er lidt palissadeformede, og under dette endnu et palissadeformet Cellelag, der er farveløst og maa betegnes som Vandvæv.

Ceratocarpus arenarius L.

Denne meget almindelige Plante findes baade paa Sand- og Lerbund. Fig. 66 kan vise, hvorledes den ser ud. Om Foraaret har den tydelige linje-lancetdannede Blade, som i Hjørnerne bærer enlige Blomster (Fig. 66, A). Den er beklædt med Stjernehaar. Bladene er isolaterale, har omtrent to Lag Palissadeceller paa hver Side og endel Druser. Hovednerven er beklædt med et mægtigt Sklerenkym, som ofte naar fra Overhud til Overhud. Smaa Nerver er omgivne af klare Samleceller. Overhuden er eenlaget, ikke særlig tykvægget, og har Spalteåbninger (ikke nedsænkede) paa begge Sider.

I August viser *Ceratocarpus* sig som en tornet Kugle (Fig. 66, B. C.). Af Bladene er kun Midtnerven tilbage, og selv om nogle Blade synes at have deres Plader endnu, viser en anatomisk Undersøgelse, at alle Cellerne er kollaberede og døde. Alle Bladene er altsaa paa denne Aarstid reducerede til Torne, og Assimilationsvirksomheden er hængt til de to sammenvoksede Forblade, som danner tvetornede Frugthylster (se Fig. 66 C.). Et Snit af Frugthylsterets Væg viser (Fig. 67), at den indadtil er dannet af to forveddede tykvæggede Lag, af hvilke Nr. 2 ingen Cellerum opviser, og at der udenfor disse Skeletcellelag ligger et Assimilationsparenkym, bestaaende af eet Lag korte Palissadeceller og et—to Lag tværstrakte, løst stillede Celler. Alle Cellerne er fulde af Stivelse. Nerverne (N) har Bastbelægning paa begge Sider, navnlig de to, der staar ved Hylsterets to Smalsider.

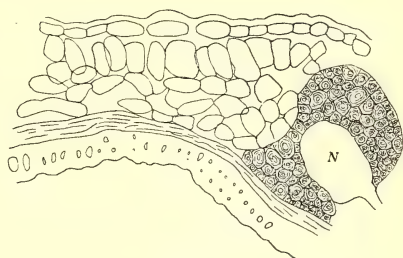


Fig. 67. *Ceratocarpus arenarius*.
Tværsnit af en Del af Frugthylsteret
(Forbladet). $\times 203$.

Cornulaca Korschinskyi Litw.

En opret Sandørkenplante, tæt besat med korte, naaleformede Blade (Fig. 68); i alle Bladaksler staar Rosetskud, bærende mange Tornblade; alle Bladaksler, d. v. s. paa de nedre Dele af Bladene, sidder en Mængde hvide Uldhaar. De er lidt over 1 mm lange, sidder i Knipper og bestaar af een, to eller tre Cellerækker. Tykkelsen aftager opefter (Fig. 69).

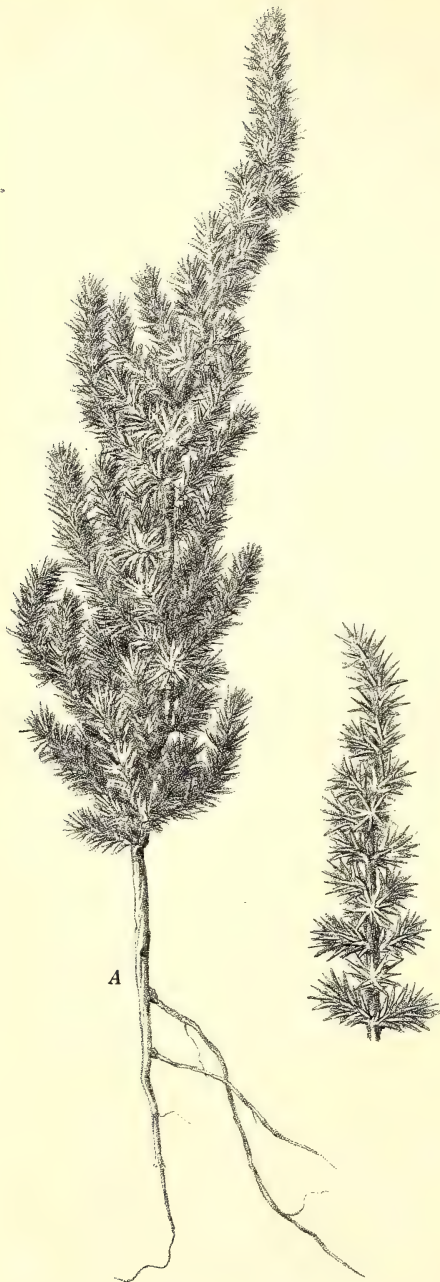


Fig. 68. *Cornulaca Korschinskyi*. A: En Plante i halv Størrelse. B: En Gren i naturlig Størrelse. Juni.

Bladet er bygget efter den sædvanlige centriske Type og ligner det nedenfor afbildede Blad af *Horaninowia ulicina* (Fig. 71): eenlaget Epidermis med store Papiller, Druselag, eet Lag Palissader med Stivelseskede, et lille Vandvæv og en mægtig Sklerenkymbelægning paa Nerven.

De smaa Blomster aabnes først om Efteraaret.

Blosteret bliver sidende om Frugten og bærer en 4 mm lang Torn.

Horaninowia ulicina
F. & M.

En Sandørkenplante med nedliggende Grene og naaleformede Blade. Grenene kan blive 20—30 cm lange (se Fig. 70). Imellem de modsatte Bladpar er der lange Internodier. I de uldhaarede Aksler af de trinde eller halvtrinde, tornspidse Blade staar Rosetskud eller kortere eller længere Langskud eller Blomster. Bladene paa Hovedgrenen dør temmelig tidligt, medens Akselskuddene holder sig grønne.

Paa gunstige Lokalteter bliver Bladene indtil et Par Centimeter lange, og Skuddene er oprette (*var. longifolia*).

Angaaende Bladets og Stængelens Bygning henvises til Fig. 71, som maa kunne gøre en Beskrivelse unødvendig. I Stængelen veksler Striber af Grønvæv med Striber af Kollenkym (Fig. 71 C).

Agriophyllum minus F & M.

En stærkt grenet, tornbladet Sandørkenplante, som kan blive ca. 30 cm høj. Fig. 72 viser et lille Eksempel. Bladene er flade, stjernehaarede, haarde, ligeribbede, furede, indtil 3 cm lange, endende med Torn. De nedre er lancetdannede, opefter bliver de smallere. I Bladakslerne staar Kortskud, hvis Blade er ganske smalle, naaleformede, og ender med en straagul Torn. De flade Blade dør bort i Sommerens Løb, medens Kortskuddene holder sig grønne.

Bladbygningen er isolateral, hvad der fremgaar af Fig. 73. Bladribberne bestaar af Sklerenkymstrænge. Der er eet—to Lag Palissadeceller paa hver Side og klare Celler med mange Druser i Midten.

Paa Stængelen er der Kollenkymstriben mellem grønne Striber. Disse har ca. 2 Lag lave Palissader, der støtter sig til tværstrakte Samleceller. Paa Overgangen mellem Rod og Stængel er Aksen tyk og saftig. Der er her ingen Grønvæv, men Kollenkym helt rundt.

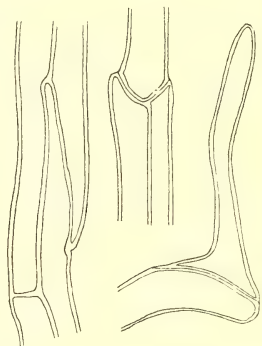


Fig. 69. *Cornulaca Korschinskyi*. Dele af Akselhaar. (X 302).

Agriophyllum latifolium F. & M.

Den ligner foregaaende, men de nedre Blade, som efterhaanden forsvinder, er ægdannet-elliptiske til bredt hjertedannede og fjernervede (Fig. 74). De er spredt stjernehaarede og ender med en Braadspids. Højere oppe paa Planten bliver Bladene smallere og Braadspidsen længere, og de øverste Blade og Bladene i Rosetterne er ustilkede og naaledannede som hos foregaaende Art.

Bladet er ikke ribbet som hos de foregaaende, men Grønvævet har omtrent samme Bygning. Nerverne har en tyk Bastbelægning, og langs Bladranden løber en Baststræng. Stængelen (Fig. 75) har mægtige Bastribber og er stærkere forsynet med Grønvæv end hos foregaaende Art. Indenfor Palissaderne ligger en Række Samleceller, som afbrydes af Sivævets Baststrænge.



Fig. 70. *Horaninowia ulicina*. Del af en Plante. Juli.

Salsola.

Til denne Slægt hører en Del Bladsukkulenter, som for en Del er tornede (*S. Kali*, *aperta*, *sogdiana*, *Androssowii*) medens andre (*S. crassa*, *lanata*, *clavifolia*) er tornløse. Endelig er der nogle Højbladsukkulenter (smlg. ovenfor S. 61), nemlig *Salsola spissa* (Fig. 8), *incanescens* og *sclerantha*.

Jeg har undersøgt *S. sogdiana* (Fig. 76) og *aperta*, som begge har tornspidse, halvtrinde Blade, og fundet, at disse har den sædvanlige centriske Bygning ligesom *S. Kali* (se WARMING 1897 S. 216). Højbladene hos *S. spissa* og *sclerantha* har samme Bygning. Den sidstnævnte Art er hvidhaaret.

Halocharis hispida C. A. M.

En Ler- og Saltplante, som er stivhaaret og derved faar en brunlig Farve. Bladene er hel- eller halvtrinde og langhaarede,

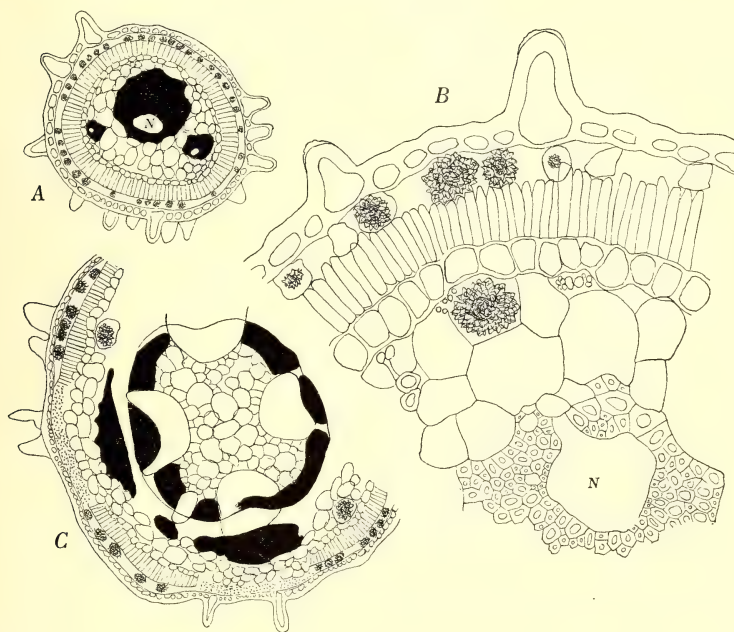


Fig. 71. *Horaninowia ulicina*. A: Bladtværnsnit. N: Nerve. B: Detail af A. C: Del af Stængeltværnsnit. Sklerenkym er holdt sort, Kollenkym prikket, Palsadevæv stribet. (B: $\times 203$, A og C: $\times 53$).

navnlig i Spidsen; de staa tæt trængte i Kortskud, som fremkommer i Bladakslerne. Disse Kortskud kan staa saa tæt i Grenenderne, at Planten bliver næsten kugleformet med uafbrudt Overflade.

Bladets Anatomi er af den sædvanlige centriske Type. Haarene er to Slags: færre lange, stive, flercellede og flere korte, stive, eencellede. Under Overhuden findes intet Druselag, men der er mange Druser i Grønvævet og i Vandvævet.

Halimocnemis.

Denne Slægt er kendetegnet ved, at Blosteret ved Frugtmodningen ingen Vinger eller andre Udvækster faar, men at dets Blade hærdes og vokser sammen og saaledes danner en beskyttende Skaal, hvori Frugten sidder. Arterne er ægte Sommerplanter, der vokser paa Ler- og Saltbund.



Fig. 72. *Agriophyllum minus*. Juni.

Fig. 77 viser Habitus af *H. pilosa*, og til denne slutter sig *H. macranthera* og *H. villosa*. Disse Arter har lange, trekantede og haarede Blade, af hvilke de øvre støtter enligt siddende Blomster.

H. villosa og *macranthera* og efter al Sandsynlighed ogsaa *H. pilosa* har Blade, som er byggede efter den sædvanlige centriske Type. Da Bladet er tykt, er Vandvævet i Midten stort. Der er Bastbelægning paa Midtnerven. Haarene bestaar af en Fodcelle og en lang Traadcelle, Spalteaabningerne er ikke nedsænkede.

Den samme Bygning har Bladene hos *H. Karelini* (Fig. 78), som er en Højbladsukkulent. Den er meget korthaaret, og Spalteaabningerne er lidt nedsænkede.

Nær til de langbladede *Halimocnemis*-Arter slutter sig i Udseende og indre Bygning *Halanthium gamocarpum* og sandsynligvis ogsaa *Piptoptera turkestanica*, hvis Anatomi jeg ikke har undersøgt.

Suaeda.

Af denne Slægt har jeg undersøgt Bladene af en Række Arter. Disse kan med Hensyn til Bladbygning deles i tre Grupper.

Den første Gruppens Arter har en Bladbygning som den, der er bekendt hos *S. maritima* (se f. Eks. WARMING 1897, S. 207, 1890, S. 221). Under den tyndvæggede Overhud er der altsaa et grønt Mesofyl af palissadeformede Celler, som bliver større og mindre bladgrønholdige indadtil; Nerverne ligger i en Bue midt i Bladet. Til denne Gruppe hører foruden den nævnte Art: *S. setigera* og *S. Olufsenii* (fra Pamir), og til disse slutter sig endvidere *S. linifolia*, som afviger ved at have flade Blade, med almindeligt isolateralt Grønvæv.

Den anden Gruppe af *Suaeda*-Arter har under Overhuden et enkelt Lag Palissade-celler helt rundt og under denne en Stivelseskede (Fig. 79, B). Forsaavidt er disse Blade byggede efter den sædvanlige centriske Chenopodiace-Type. Men de Nerver, der hos andre Organer af denne Type løber paa skraa ud igennem det centrale Vandvæv og lægger sig op til Stivelseskeden, mangler her. Vandvævet maa altsaa være transporterende, og vi finder ogsaa, at alle dets Celler er i ringe Grad klorofylførende.

Nerverne ligger ligesom hos første Gruppe i en Bue, hvis Hulsider vender opad (Fig. 79, B). Paa Længdesnit ses, at de forgrener sig netformet i den krumme Flade, hvis Tværsnit er den nævnte Bue, men ikke udenfor. Til denne anden Gruppe hører Arterne: *S. pterantha*, *altissima*, *Lipskii*, *arcuata* og *dendroides*.

Den tredje Gruppe bestaar blandt de Arter, jeg har undersøgt, alene af *S. microsperma*. Her er, som det kan ses af Fig. 79, A, Palis-

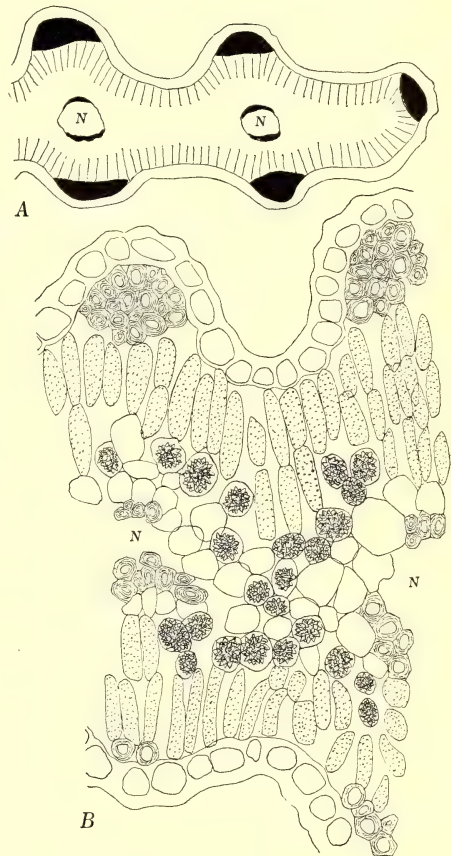


Fig. 73. *Agriophyllum minus*. A: Bladtværsnit, visende Fordelingen af Sklerenkym (sort), Palissader (stribet) og Nerver (N). — B: Detail af A. N: Nerver.
(A: $\times 53$, B: $\times 203$).

saderne og Stivelseskederne rykket indenfor Vandvævet, som er helt klart. Stivelseskeden ligger umiddelbart op til den krumme Flade, hvori Nerverne forløber og forgrener sig.



Fig. 74. *Agriophyllum latifolium*. Juni.

Halopeplis pygmaea (Pall.) Bge.

En Halofyt, som har omfattende og næsten kuglerunde Blade. Disses Overhud er ikke ret tyk, og Spalteaabningerne er ikke ned-sænkede. Der er omtrent tre Lag temmelig løst staaende Palisadeceller, som indadtil støder op til Nerveforgreninger, der staar i Forbindelse med Udløbere fra Hovednerven. Indenfor disse Nerveforgreninger findes et klart Vandvæv. Bladets Bygning ligner saaledes den hos *Halostachys caspica* (se ovenfor S. 174).

En Del af de ovenfor under C, D og E beskrevne Urter er Halofyter, saaledes *Halopeplis*, *Suaeda*, *Halimocnemis*, *Salsola*, *Halocharis*, *Anabasis*, *Statice*, *Zygophyllum*. De er med Undtagelse

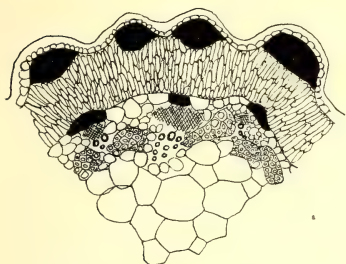


Fig. 75. *Agriophyllum latifolium*.
Del af Stængeltværsnit. Bast er
holdt sort, Sivæv krydsstribet.
× 53.

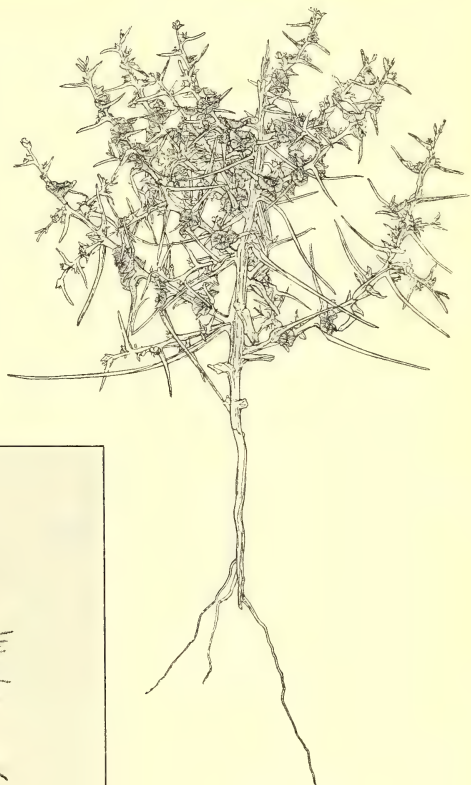


Fig. 76. *Salsola sogdiana*
i Frugt. Juni.



Fig. 77. *Halimocnemis pilosa*. Juli.

af de to sidste Chenopodiaceer og har tykke, centrisk byggede Assimilationsorganer, hvad ogsaa *Statice's* vikarierende Grene har. Til *Zygophyllum* slutter sig *Euphorbia*

Turzaninowii, de er begge tykbladede og isolaterale. Andre Repræsentanter for Chenopodiaceae er Tørhedsplanter (*Cornulaca*, *Horninowia*, *Agriophyllum*, *Ceratocarpus*). De er tornede; Assimilationsorganerne er tynde og ikke saftige, men hos de to første findes den samme centriske Bygning, maaske er de noget rigere

forsynede med Styrkevæv. Hertil slutter sig *Dodartia*. — *Heliotropium* og *Cousinia* slutter sig snarest til de S. 204 nævnte mere mesofytisk byggede Hemikryptofyter, da de har flade, ikke særlig omdannede Blade. Saadanne Blade er som oftest isolaterale, men dorsiventrale Blade forekommer ogsaa (*Frankenia*, *Euphorbia*, *Crozophora*).

Frugterne er af forskellige Typer.

Iøvrigt er Materialet af urteagtige Planter ikke stort nok til, at man deraf kan danne sig en virkelig Oversigt over Bygningsforholdene. Det foregaaende maa derfor tjene som en Række Eksempler, der viser forskellige Tilpasningsmaader til Livskaarene i Transkaspien.



Fig. 78. Gren af *Halimocnemis Karelini*. Juli. (Nat. St.).

Forsøger vi til Slut at tage et Overblik over alle de i dette Kapitel beskrevne Planter, idet vi dog beholder Foraarsplanterne *in mente*, saa vil vi i tre Punkter kunne formulere nogle særlig karakteristiske Ejendommeligheder ved Ørkenplanterne:

1. Vanskeligheden ved at danne længe levende overjordiske Skud. Herved tænkes baade paa det store Antal Foraarsplanter,

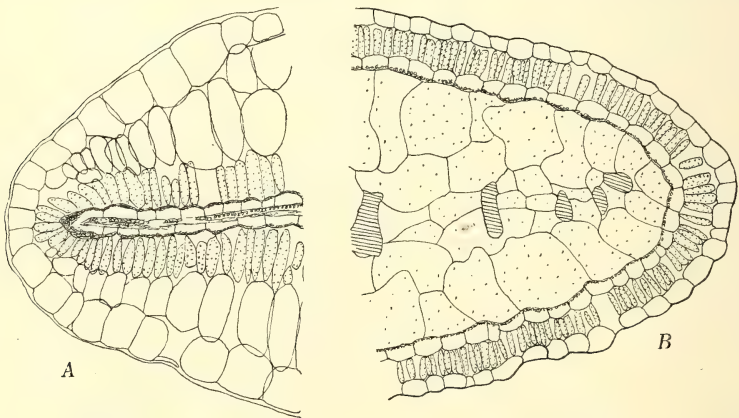


Fig. 79. Halve Bladtværsnit af: A, *Suaeda microsperma*. B, *Suaeda Lipskii*. I B er Nerverne betegnede ved vandret Skravering. $\times 203$.

hvis Lysskud kun lever en kort Tid, og paa Chamæfyterne og Fane-rofyterne, hvor eenaarige Skud er almindelige, og hvor de persisterende Skud hos de fleste Arter dog mister deres ydre Del.

2. Bladenes Reduktion. Det er et Forhold, som er velkendt fra Ørkenegne, at Bladene bliver smaa eller falder helt bort. I

Almindelighed er det Stængelen, der overtager Vikariatet, i nogle Tilfælde, nemlig hvor der dog findes Blade, som medhjælpende Vikariat, i andre, hvor Blade mangler, som stedfortrædende Vikariat (B. JÖNSSON 1910). BOIRIVANT har ved Forsøg påvist en Korrelation mellem Mangel af Blade og Uddannelse af Assimilationsvæv i Stængelen.

3. Hyppigheden af centrisk byggede Assimilationsorganer (ikke blot hos Chenopodiaceerne) og af isolaterale Blade. Isolateral Bygning synes især afhængig af stærkt Lys (HEINRICHER), og den maa fremme Assimilationsevnen. Ogsaa Assimilationsorganernes xerofile Bygning er et forlængst velkendt Træk hos Ørkenplanter, i Plantegeografier kan man læse derom. Se ogsaa HEMSLEY 1893, i hvis Fortolkning jeg dog ikke er enig.

Fjerde Afsnit. Floraen i Transkaspiens Lavland.

Kapitel 14.

Floraens Elementer.

Da Transkaspien i Begyndelsen af Kvartærtiden dukkede op af Havet, som trak sig tilbage imod Vest og Nord, forandredes samtidigt de klimatiske Forhold i de Dele af Vestasien, som Havet havde beskyttet. Før havde der været et for Plantevækst gunstigt, formodentlig ret fugtigt Klima, som havde betinget, at en frodig og ret ensartet Flora havde udviklet sig paa den uhyre Strækning mellem Himalaya og Pyrenæerne. Nu blev Klimaet tørt, da Havet forsvandt. Planterne kom under stærkt ændrede Kaar og maatte derfor ændres; kun i det nordlige Elburs og det vestlige Kaukasus, nær to store Indhave, finder man endnu frodige Skove, der betragtes som de sidste, maaske noget forandrede, Rester af Vestasiens gamle tertiære Vegetation. De øvrige Planter maatte enten dø eller tilpasse sig til de nye Kaar. Samtidig stod det af Havet forladte aralokaspiiske Lavland aabent for Indvandring fra de tilgrænsende Lande. Resultatet af de stedfundne Forandringer blev en ny Flora, som var xerofil, særlig tilpasset til et Klima med kort Vegetationstid, men som iøvrigt var — og er — nær beslægtet med Elementer af Middelhavslanternes Flora, med hvilke de jo har fælles Oprindelse¹⁾.

¹⁾ ENGLER 1879 S. 57 ff, 184 ff.

Hvis Udviklingen er gaaet for sig saaledes som det her er skitseret efter ENGLER, er det klart, at Transkasiens Flora i Hovedsagen maa være oprundet af Vestasiens, at Planterne altsaa maa være stegne ned fra de mod Syd eller Øst liggende bjærgrige Egne, smlg. BORSZOW ovenfor S. 25. Sydrusland kan ikke komme i Betragtning som Udgangspunkt for Arter, der befolkede Transkasprien, da store Dele af det ved Begyndelsen af Kvartærtiden (Sjögren, se ogsaa KARPINSKI) var dækkede af Vand (det aralokaspiske Hav), og denne „kaspiske Transgression“ stammede rimeligvis fra Isvand, kommende fra Randen af den store europæiske Nedisning, og Klimaet maa altsaa have været koldt. Om Vest-Sibiriens Klima paa den Tid har jeg ingen Oplysninger, men ogsaa der maa der have været koldt, koldere end nu, saa jeg vil se bort fra Muligheden af en Indvandring derfra.

Hvis saaledes Transkasiens Flora stammer fra Arter, som ved Slutningen af Tertiærtiden eller i Begyndelsen af Kvartærtiden er indvandrede fra de omliggende Bjerge, er det naturligt, at der har udviklet sig mange endemiske Arter. Thi baade kosmiske og terrestriske Faktorer er i Lavlandet forskellig fra dem i Højlandet. Og desuden har Transkasprien for mange Planter været et lukket Bækken, mod Syd og Øst næsten overalt afspærret af Bjerge — Balchash-Bassinet regnes i denne Henseende med — mod Vest af det kaspiske Hav og mod Nord af Kulden.

En tredie gunstig Betingelse for Opstaaelse af endemiske Arter er Klimaets Tørhed og den dermed følgende meget spredte Bevoksning; der er ingen indbyrdes Kamp imellem Planterne, men altid Plads nok, og Planterne har kun Kaarene at kæmpe imod (smlg. ENGLER 1882 S. 48, 324, VAHL S. 154).

Det er endvidere naturligt, at der er et nært floristisk Slægtskab mellem Transkasprien og de omliggende Bjærgene. Slægtskabet maa være størst imod Syd, da Landet imod Øst hæver sig til langt større Højder end imod Syd, hvor Naturforholdene derfor kommer til at ligne Transkasiens mere.

I det følgende vil det blive forsøgt, af de Udbredelsesangivelser, der findes i Plantelisten i Kapitel 12, at drage Slutninger som kunde være af Interesse for disse Spørgsmaal.

De 768 transkaspiske Arter, som er opregnede i Plantelisten i Kapitel 12, kan med Hensyn til deres Udbredelse udenfor Transkasprien fordeles paa følgende otte Grupper (Smlg. S. 118):

1. Endemiske Arter, 169 eller 22 pCt.

2. Arter, udbredte kun imod Syd, (Vestasien), betegnede i Listen ved V: 142 eller 18 pCt.

3. Arter, udbredte kun imod Nord (Rusland), betegnede i Listen ved R: 29 eller 4 pCt.

4. Arter, udbredte imod Øst (Højasien), betegnede i Listen ved H: 83 eller 11 pCt.

5. Arter, udbredte imod Nord og Syd, men ikke imod Øst, betegnede i Listen ved RV: 56 eller 7 pCt.

6. Arter, udbredte imod Øst og Syd, men ikke imod Nord, betegnede i Listen ved HV: 68 eller 9 pCt.

7. Arter, udbredte imod Øst og Nord, men ikke imod Syd, betegnede i Listen ved HR: 52 eller 7 pCt.

8. Arter, udbredte baade imod Øst, Nord og Syd, betegnede i Listen ved HRV: 169 eller 22 pCt.

Af disse Artstal kan ved Addition uddrages, at 372 Arter (48 pCt.) er udbredte imod Øst, 306 Arter (40 pCt.) er udbredte imod Nord, 435 Arter (57 pCt.) er udbredte imod Syd, medens 169 Arter (22 pCt.) er endemiske.

Disse Tal, som danner Grundlaget for det følgende, maa paa ingen Maade betragtes som mere end nogenlunde rigtige. Selve Transkasiens Flora er, som allerede før nævnt, utilstrækkeligt udforsket, og det samme er i endnu højere Grad Tilfældet med flere af de omliggende Lande, især Persien og Afghanistan. Dette medfører selvfølgelig Fejl i ovenstaaende Tal. En anden væsentlig Fejkilde er den, at Arterne opfattes forskelligt af de Forfattere, der har behandlet Landenes Flora, og da der ikke foreligger samlede Floraer over Landene, som man kunde holde sig til, har jeg i mange Tilfælde maattet træffe en Afgørelse efter Skøn. Selvfølgelig tror jeg, at jeg i Regelen har truffet det rette, men der kan dog vanskeligt herske Tvivl om, at kommende Bearbejdelser af de her omhandlede Landes Floraer vil vise, at mange Arter, som i dette Arbejde er opførte som fælles for flere Omraader, bør spaltes i flere Arter, endemiske i hvert sit Omraade, eller at Arter, som jeg opfatter som endemiske for Transkaspien, er identiske med andre Arter i andre Lande.

Mine ovenfor anførte Tal bør derfor behandles med Forsigtighed, og kun i grove Træk, mener jeg, har man Lov at drage Slutninger af dem.

Som endemiske Arter er her betragtet ikke blot dem, der kun findes i vort i Kapitel 1 omgrænsende Omraade, men ogsaa

Arter, som tillige findes i Balchash-Bassinets, hvis Naturforhold saa vidt vides er omtrent identiske med Transkaspiens og uden Overgang. Derimod er Dsungariet holdt udenfor, og Arter, der ogsaa findes her, regnes til dem med østlig Udbredelse (betegnede H). Dette har jeg ment at maatte gøre, for det første for overhovedet at faa en Grænse mellem østlige og endemiske Arter, og for det andet fordi Dsungariet, skønt Naturen der meget ligner Balchash-Bassinets, dog gennemgaaende ligger højere og ogsaa ifølge BUNGE (1880, Nr. 26) i plantegeografisk Henseende i nogen Grad adskiller sig fra de vestlig liggende Lande.

Heller ikke Planter, der findes i de nord for Aralsøen liggende Egne, er regnede som endemiske. Det er ganske vist umuligt at drage nogen naturlig skarp Grænse, som kunde skælnes mellem Transkaspien imod Syd og Kirgisersteppen imod Nord, men at den Grænse, jeg har valgt, omtrent ved den 46° nordlige Breddecirkel, ikke kan kaldes meget forkert, er jeg bleven bekræftet i ved SAWITCHS nylig udkomne Arbejde. Heraf ser man nemlig, at flere Planter, som er almindelige i Mellemeuropa, forekommer i Ørkenen Nord for Aralsøen; se S. 4.

Af endemiske Arter er der ifølge den udførte Beregning 169 i det transkaspiske Lavland, eller 22 pCt. af det samlede Artsantal. Hvis Omraadet havde været anderledes begrænset, saa at det havde spændt videre og omfattet f. Eks. hele Vest-Turkestan, indbefattet Bjærgegnene, er det sandsynligt, at Endemismen vilde have været større, men den havde da ikke kunnet opfattes som et Udtryk for eller som sammenhængende med de ensartede Naturforhold, som hersker og har hersket i den transkaspiske Lavning. Idet Omraadets Grænser er trukne saa snævert som her er sket, maa vi have en vis Ret til at se en saadan Sammenhæng, idet vi dog maa huske, at Endemismen afhænger ikke blot af Mængden af dannede Arter, men ogsaa af disse Arters Vandrings- og Tilpasningsevne. Endemismen vilde ogsaa have været større, hvis vort Omraadets Nordgrænse havde været lagt længere ud. Hvis Kirgisersteppen og den østlige Del af Ciskaukasien, indtil Jergeni-bjærgene, havde været medregnet; havde f. Eks. endel *Chenopodiaceer*, (f. Eks. *Nanophytum*, *Alexandra*, *Ofaiston*) *Calligonum*-Arter og *Ammodendron* maattet betragtes som endemiske. Men som ovenfor paapeget er Naturforholdene og Vegetationen ikke saa lidt anderledes i disse nordligere Egne.

Hvorledes de endemiske Arter fordeler sig paa de forskellige Livsformer, kan ses af følgende Tabel 6:

Tabel 6.

	F	Ch	H	G	HH	Th
Endemiske Arter, pCt.	17	6	32	11	0	34
Transkaspiske Arter, pCt.	11	7	27	10	5	40

De endemiske Arter er, som det ses, fordelte paa Livsformerne i omtrent samme Forhold som Ørkenens. Følgende Afvigelser kan have nogen Betydning: 1) Der er slet ingen endemiske Vand- og Sumpplanter. 2) De endemiske Arter har forholdsvis flere Fanerofyter og Hemikryptofyter end de samlede Arter. 3) De endemiske Arter har forholdsvis færre enaarige end de samlede Arter.

Den førstnævnte Afvigelse kan ikke forbavse, thi det er bekendt, at Vand- og Sumpplanter har vid Udbredelse (se f. Eks. DRUDE P. 317).

Det sidste Punkt, at der er forholdsvis faa endemiske Thero-fyter, kan faa sin Forklaring derved, at Thero-fyterne for den største Del er Foraarsplanter, og at mange af disse er vidt udbredte, fordi de over store Dele af Vinterregnsomraadet finder nogenlunde de samme Kaar i den korte Vegetationstid. Det er i Overensstem-melse hermed, at mindst 28 pCt. af de endemiske Thero-fyter er sent blomstrende, svarende til 21 pCt. af hele Floraens Thero-fyter (smlg. Tabel 4, P. 140). Punkt 2 synes at vise, at Transkaspien har haft Naturforhold, som var gunstige for Udviklingen af Fane-rofyter og Hemikryptofyter. Da Fanerofyterne er en af de mest fremtrædende og som det synes stærkest tilpassede Typer i Ørke-nen, synes dette for deres Vedkommende ikke unaturligt. Hvad Hemikryptofyterne angaar, da er omtrent 30 af 55 endemiske Arter Foraarsplanter, og omtrent 25 Xerofyter (som dog saa godt som alle er afblomstrede inden 1. Juli, smlg. S. 140). Desværre har jeg ikke med tilstrækkelig Sikkerhed kunnet opgøre tilsvarende Tal for hele Floraen. Gaar man ud fra det om de enaarige sagte, kunde man vente, at de xerofytiske Hemikryptofyter var forholds-vis stærkere repræsenterede blandt de endemiske Arter end de meso-fytiske. Men det Spørgsmaal kan jeg ikke afgøre.

De 169 endemiske Arter hører til 83 forskellige Slægter. Af disse Slægter er kun 7 endemiske, nemlig følgende:

Borczowia Bunge. (Chenopodiaceé).

Piptoptera Bunge. (").

Chartoloma Bunge. (Crucifer).

Cithareloma Bunge. (").

Smirnowia Bunge. (Papilionacé).

Holopleura Rgl. & Schm. (Umbellifer).

Miltianthus Bunge. (Zygophyllacé).

Disse Slægter er monotype undtagen *Cithareloma*, som har to Arter.

Af de to Chenopodiaceer staar *Borczowia* nær ved *Suæda* og *Bienertia*, medens *Piptoptera* er beslægtet med *Halanthium* og andre Anabaseer. De hører altsaa begge til Plantegrupper, som er vidt udbredte i Transkaspien og omliggende Lande.

De to Cruciferer er vistnok begge vel begrundede Slægter, men de har dog begge nære Slægtninge: *Chartoloma* staar nær ved *Isatis*, *Tauscheria* og *Sameraria*, af hvilke *Tauscheria* hører hjemme i Inder-Asien og de to andre i Vest-Asien og de østlige Middelhavslande. *Cithareloma* er beslægtet med en Række orientalske Hesperidé-Slægter, saasom *Farsetia*, *Eremobium* (N. Afrika), *Malcolmia*.

Om *Smirnowia*'s Slægtsret synes der heller ikke at være Tvivl, ja den er vist den af de endemiske Slægter, der staar mest ensomt. Den er i Slægt med *Sphaerophysa*, som ligeledes er inderasiatisk, og med *Colutea*, som er udbredt fra Syd-Europa til det vestlige Himalaya.

Holopleura er, saavidt jeg ved, utilstrækkelig bekendt, og der er maaske Tvivl om dens Slægtsret. REGEL siger, at den er beslægtet med *Carum* og *Rumia*. Og *Miltianthus* endelig staar *Zygophyllum* nær.

Blandt de endemiske Arter er der næppe nogen, der staar isoleret. Hvor som helst man vil gribe ind, vil man kunne paaavise beslægtede Arter i de omgivende Lande, og da navnlig imod Syd og Sydvest. Ved mere indgaaende systematiske Studier vil man sikkert kunne opstille en Mængde Par af vikarierende Arter. Jeg har ikke foretaget saadanne Studier, men indskrænket mig til at undersøge Udbredelsen af de Slægter, der har endemiske Arter i Transkasiens Lavland. Følgende Slægter har deres Hovedudbredelse i Middelhavslandene, navnlig i de østlige, samt Forasien, hvorfra nogle af dem gaar helt ind i Centralasien.

<i>Heliotropium</i>	<i>Pterotheca</i>	<i>Allium</i>
<i>Lappula</i>	<i>Scorzonera</i>	<i>Limodorum</i>
<i>Rochelia</i>	<i>Convolvulus</i>	<i>Cistanche</i>
<i>Gypsophila</i>	<i>Isatis</i>	<i>Hypecoum</i>
<i>Herniaria</i>	<i>Malcolmia</i>	<i>Trigonella</i>
<i>Saponaria</i>	<i>Peltaria</i>	<i>Crucianella</i>
<i>Silene</i>	<i>Sisymbrium</i>	<i>Haplophyllum</i>
<i>Centaurea</i>	<i>Crypsis</i>	<i>Scrophularia</i>
<i>Echinops</i>	<i>Lepturus</i>	<i>Tamarix</i>
<i>Jurinea</i>	<i>Lagochilus</i>	<i>Cachrys</i>
<i>Rhaponticum</i>	<i>Phlomis</i>	<i>Ferula</i>
<i>Matricaria</i>	<i>Tulipa</i>	<i>Valerianella</i>

Følgende Slægter synes at have deres Hovedudbredelse noget østligere, i den indre Del af Forasien og i Inderasien:

<i>Eminium</i>	<i>Salsola</i>	<i>Ammothamnus</i>
<i>Acanthophyllum</i>	<i>Cousinia</i>	<i>Oxytropis</i>
<i>Agriophyllum</i>	<i>Lachnophyllum</i>	<i>Calligonum</i>
<i>Anabasis</i>	<i>Eremostachys</i>	<i>Aphanopleura</i>
<i>Cornulaca</i>	<i>Hypogomphia</i>	<i>Cryptodiscus</i>
<i>Girgensohnia</i>	<i>Eremurus</i>	<i>Hyalolaena</i>
<i>Halanthium</i>	<i>Rhinopetalum</i>	<i>Psammogeton</i>
<i>Halimocnemis</i>	<i>Ammodendron</i>	<i>Zygophyllum</i>

Følgende Slægter er vidt udbredte, hovedsagelig i varmt tempererede Lande (eller tropiske):

<i>Cleome</i>	<i>Aristida</i>	<i>Lactuca</i>
<i>Cuscuta</i>	<i>Iris</i>	
<i>Euphorbia</i>	<i>Astragalus</i>	

Tilbage staar endnu nogle store og vidt udbredte Slægter:

<i>Artemisia</i>	<i>Plantago</i>	<i>Ranunculus</i>
<i>Elymus</i>	<i>Delphinium</i>	<i>Carum.</i>

Disse Slægter er spredte over saa stort et Omraade, at først et nøjere Studium kan afgøre, hvor de transkaspisk-endemiske Arter af disse Slægter har deres nærmeste Slægtninge.

Naar man ser bort fra de sidstnævnte 6 Slægter — som repræsenteres af 9 endemiske Arter — har alle de øvrige Planteslægter, som indeholder endemiske Arter i Transkaspien, deres Hovedudbredelse imod Syd, de fleste i Middelhavslandene og Vestasien. Dette er et Tegn paa, at Transkasiens Flora er nær beslægtet med disse Landes Flora.

Med Hensyn til, hvilke Familier der rummer endemiske Arter, kan henvises til Floralisten. Flere end enkelte Endemismer findes i følgende Familier.

	Antal endemiske Arter		pCt. af Artsantal
Papilionaceae	31	(24 <i>Astragalus</i>)	36 pCt.
Compositae	28	(9 <i>Cousinia</i> , 8 <i>Scorzonera</i>)	27 „
Chenopodiaceae	17	(5 <i>Salsola</i>)	18 „
Polygonaceae	14	(<i>Calligonum</i>)	54 „
Umbelliferae	10	.....	32 „
Liliaceae	9	.....	37 „
Caryophyllaceae	8	.....	32 „
Cruciferae	8	.....	16 „
Labiatae	6	.....	30 „
Zygophyllaceae	6	.....	44 „
Gramineae	5	.....	11 „
Orobanchaceae	4	.....	66 „
Convolvulaceae	4	.....	36 „
Borraginaceae	3	.....	7 „
Ranunculaceae	3	.....	13 „
Rutaceae	3	.....	50 „

Det er kun faa Familier, som slet ingen Endemismer indeholder, f. Eks. Cyperaceae, Geraniaceae, Plumbaginaceae, og imellem disse er der ingen af de i Transkaspien artsrige Familier.

Blandt disse staar Papilionaceerne i første Række med Hensyn til Endemisme, og dette skyldes især de mange *Astragalus*-Arter, hvoraf de fleste hører til Underslægten *Cercidothrix*, som har to-armede Haar.

Det er ejendommeligt, at flere af de smaa Familier er forholdsvis meget rige paa Endemismer; saaledes er Halvdelen af Rutaceae og $\frac{2}{3}$ af Orobanchaceae endemiske ligesom $\frac{1}{3}$ af Convolvulaceae, Liliaceae osv. Og den eneste Aracé og den eneste Orchidé er endemiske.

Endemismen i Transkaspien kan efter det foregaaende betegnes som ny, d. v. s. som hidrørende fra Udvikling af Arter i en geologisk set sen Fortid. Der er slet ingen Former, der staar enligt og bærer Præg af at være Relikter, men der er endemiske Arter i næsten alle Familier og i flere store Slægter.

Det Resultat, vi har naaet, er altsaa ikke i Modstrid med Teorien om Floraens Indvandring til Transkaspien i Begyndelsen af Kvartærtiden (se ovenfor S. 221). Det store Antal af

Endemismer bekræfter desuden ENGLERS Udsagn, at tørre Egne (han nævner ogsaa „De asiatiske Stepper“), hvorfra en Mængde Plantetyper er udelukkede, let giver Oprindelse til endemiske Arter¹⁾.

Blandt de ikke endemiske Arter i Transkaspien skælner vi mellem dem, der har en nordlig, dem der har en østlig og dem, der har en sydlig Udbredelse (se ovenfor S. 223).

Nordlig Udbredelse har saadanne Arter, som fra Transkaspien er udbredte over det vestlige Sibirien og Sydrusland. Grænsen er sat omtrent ved 46° N. Br. (se ovenfor S. 224). Af saadanne Planter er der 306 eller 40 pCt. af alle Transkasiens Arter (i Listen: Arter i hvis Udbredelses-Betegnelse R findes). Det er ingen ringe Mængde, men Betydningen af Tallet svækkes, naar man betænker: 1), at kun 29 af de 306 (9 pCt.) ikke tillige er udbredte imod Øst og Syd, og 2) at kun 96 Arter (12 pCt. af det samlede Artsantal) er fælles for Transkaspien og Gouvernementet Yekaterinoslaw. (Disse sidste er i Listen betegnede med R*). Punkt 1) viser, at de imod Nord forekommende Arter i det hele taget er vidt udbredte Arter. De 29 nævnte Arter (i Listen kun betegnede ved R) gaar endda ikke højt imod Nord, kun een af dem (*Erodium Hoefftianum*) gaar saa langt op som til Yekaterinoslaw. De øvrige hører fortrinsvis hjemme i Kirgisesteppen, om hvis nære Lighed med Transkaspien der flere Gange har været Tale. Heller ikke af de øvrige mod Nord udbredte Planter gaar ret mange op i de egentlige Steppe- eller Skovegne.

Med Hensyn til Punkt 2), de med Yekaterinoslaw fælles Plantearter, kan bemærkes, at med Undtagelse af nogle faa Chenopodiaceer samt *Lycium* og *Statice* hører de fælles Arter til det mesofytiske Aspekt, og de er alle, ene med Undtagelse af *Erodium Hoefftianum*, vidt udbredte Arter, hvoraf kun et Faatal ikke har baade østlig og sydlig Udbredelse i Forhold til Transkaspien.

Østlig Udbredelse har Planter, som forekommer i Bjærgegnene imod Øst: fra Hindukush, Badakshan, Hissar, Pamir til Thibet, Tianshan og Dsungariet (smlg. S. 224). Af saadanne Plantearter er der 372 eller 48 pCt. af alle Transkasiens Arter (i Listen indeholder deres Udbredelses-Betegnelse H). Af disse 372 Arter er 83 eller 22 pCt. ikke tillige udbredte imod Nord og Syd (betegnede i Listen alene ved H.). Mange af de 372 Arter falder alene paa Dsungariet. (Om dettes Lighed og Ulighed med Balchash-Bassinet,

¹⁾ 1879 S. 10, 1882 S. 50.

se S. 224). Som en Prøvesten for Udbredelsen af transkaspiske Lavlandsplanter i virkelige Højbjerge har jeg opgjort Antallet af Arter, som er fælles med Pamir (saaledes som det omgrænses af OLGA FEDTSCHENKO). Af saadanne Arter, hvilke i Listen er betegnede ved H*, er der 41 (5 pCt. af hele Artsantallet). Kun enkelte af dem (*Nitraria*, enkelte *Chenopodiaceer*) tilhører det xerofytiske Aspekt. Og alle er de vidt udbredte Arter, de allerfleste af dem er tillige udbredte baade imod Nord og imod Syd.

Sydlig Udbredelse har Planter, som udenfor Transkaspien er udbredte over større eller mindre Dele af Afghanistan (Badakshan regnes dog til Højasien), Persien, Lilleasien, Syrien og videre til Middelhavslandene, deri indbefattet Nordafrika.

Af Planter med sydlig Udbredelse — hvis Udbredelsesbetegnelse i Listen indeholder V — er der 435 eller 57 pCt., imod 40 pCt. med nordlig og 48 pCt. med østlig Udbredelse. Over Halvdelen af det transkaspiske Lavlands Planter har altsaa sydlig Udbredelse. Af de 435 Arter er 142 eller 33 pCt. (18 pCt. af hele Artsantallet) hverken udbredte imod Nord eller mod Øst, det er altsaa vestasiatiske Arter, som skyr de høje Bjerge og de høje Breddegrader (De er i Listen betegnede kun ved V). Fra det ovenfor meddelte kan anføres her til Sammenligning, at af de „nordlige“ Planter var kun 9 pCt. udelukkende nordlige, af de „østlige“ 22 pCt. udelukkende østlige, medens altsaa af de „sydlige“ 33 pCt. udelukkende er udbredte imod Syd.

Disse Tal viser, ligesom Procenttallene for Udbredelsen i det hele, at det transkaspiske Lavland er nærmest i Slægt med de mod Syd og Sydvest liggende Lande og fjærnest med de imod Nord liggende Lande. Og det endskønt det transkaspiske Lavland imod Nord er aabent og uden Grænse, medens det imod Syd overalt er begrænset af Bjerge.

Dette Resultat bestyrkes, naar man betragter de Arter, som det transkaspiske Lavland har fælles med Syrien og Palæstina (166 Arter, Post, betegnede i Listen ved V*), eller med Ægypten (91 Arter, ASCHERSON & SCHWEINFURTH), henholdsvis 22 og 12 pCt. af hele Artsantallet. Af disse findes nemlig henved $\frac{1}{3}$ (Syrien 30, Ægypten 29 pCt.) hverken Øst eller Nord for Transkaspien, og under Halvdelen af dem (Syrien 39, Ægypten 41 pCt.) er vidt udbredte Arter, som ogsaa findes Nord og Øst for Transkaspien.

Man sammenligne hermed, hvad der er anført for Arter fælles med Yekaterinoslaw og med Pamir. Her var saa godt som alle

de fælles Arter vidt udbredte, og Fællesskabet tydede derfor paa et svagere Slægtskab end mellem Omraader, hvis fælles Arter har en mere indskrænket Udbredelse.

Vore Tal har, skønt de stammer fra et ufuldkomment og mangelfuldt Materiale, dog peget den Vej, som sikkert er den rigtige, idet de har vist os, at det transkaspiske Lavland i floristisk som i biologisk Henseende (smlg. overfor S. 138) er nærmest beslægtet med de imod Syd liggende Egne. I Fremtiden vil dette sikkert blive nøjere eftervist ved systematiske Undersøgelser indenfor de enkelte Slægter eller Familier. Saadanne Undersøgelser er allerede i Gang, og eksempelvis meddeles herved et kort Referat af Professor KUSNEZOWS interessante Undersøgelse over Borriginéslægten *Rindera* Pall.

Af indgaaende morfologisk og anatomisk Studium af *Rindera*-Arterne fremgaar det, at Underslægten *Mattia* er Slægtens „Centraltype“, hvorfra Underslægterne *Cyphomattia* og *Eurindera* har udviklet sig hver til sin Side.

KUSNEZOW antager, at *Rindera*'s (og *Paracaryum*'s) fjærne Forfædre i Begyndelsen af Tertiærtiden var vidt udbredte over Jorden; den sidste Rest af dem er de to nulevende Monotyper: *Tysonia* i Sydøst-Afrika og *Myositidium* i Ny-Zeeland.

Rindera maa i den sidste Halvdel af Tertiærtiden have været vidt udbredt i Middelhavslandene (fra Spanien til Centralasien), og Slægten havde den Gang to Underslægter: *Mattiarina* (nu een Art) og *Mattia* (nu 6 Arter). Disse syv Arter er bestandige og uden indbyrdes Overgange, og de har smaa og adskilte Udbredelsesomraader, fra Algier til Persien, — og de er da at betragte som Reliktformer.

I Slutningen af Tertiærtiden, ved Lavlandets Udtørnings Tid, mener KUSNEZOW videre, udviklede Underslægten *Eurindera*'s 5 Arter sig i Turkestans Bjerge. Disse Arter er vanskeligere at adskille end *Mattia*-Arterne, og een af dem, *Rindera tetraspis*, fik Vandringsevne, som gjorde den det muligt efter Udtørningen af det transkaspiske Lavland at udbrede sig baade over dette og til Vest-sibirien, Syd-Rusland og Ciskaukasien.

Samtidig med *Eurindera* opstod i Forasien af *Mattia* Underslægten *Cyphomattia*'s to Arter, af hvilke den ene, *Rindera lanata*, er meget polymorf og vidt udbredt.

Litteraturfortegnelse.

1. Adamowicz, L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Engler u. Prude, Die Veg. d. Erde XI) Leipzig 1909.
2. Aitchison, J. E. T.: The botany of the Afghan delimitation commission. (Transact. Linn. Soc. London 2 Ser. 3.) 1887.
3. Anikin, W.: Ueber Schwankungen im Bestande der Salze der Salzseen des Kaspi-Bassins (Annuaire géol. et minér. de la Russie, réd. par N. Kristafowitsch III) 1898—99.
4. Antonow, A. A.: Om Planteformationerne i Transkaspien (russisk) (Scripta bot. hort. Univ. Imp. Petrop. III. Beil.) 1892.
5. Ascherson et Schweinfurth: Illustration de la flore d'Egypte (Mém. Inst. Egypt. II) Le Caire 1889.
6. Atlas climatologique de l'Empire Russe, publié par l'observatoire central Nikolas. St. Pétersbourg 1900.
7. Baer, K. E.: Kaspische Studien (Bull. Ac. Imp. Sc. St. Pb. 1855).
8. Barbot-de-Marny, N. P.: Itinéraire géologique à travers le Manghychlak et l'Ousturte au Turkestan (Trav. Exp. Aralo-Casp. VI). St. Petersburg 1899.
9. Basiner: Gedrängte Darstellung der Herbstvegetation am Aral-See und im Chanate Chiwa. (Bull. phys.-math. St. Pb. II). 1844.
10. Basiner: Naturwissenschaftliche Reise durch die Kirgisensteppe nach Chiwa (Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reiches XV). St. Petersburg 1848.
11. Békétoff: Sur la flore du gouvernement de Yekaterinoslaw. (Scripta bot. hort. Univ. Imp. Petrop I) 1886.
12. Berg, L.: Zur Morphologie der Ufer des Aral-Meeres (russisk) (Annuaire géol. et minéral. de la Russie, publ. par N. Kristafowitsch V). St. Petersburg 1902.
13. Berg, L.: Der Aral-See. (Wissens. Ergebn. der Aralsee-Exp. Mittheil. d. turkestan. Abt. d. Kais. Rus. geogr. Ges. V). St. Petersburg 1908 (Russisk).
14. Bergen, I. Y.: Transpiration of *Spartium junceum* and other xerophytic shrubs. (Bot. Gazette 36) 1903.
15. Bernatsky, J.: Über die Halophytenvegetation des Sodabodens im ungarischen Tieflande (Ann. mus. nat. Hung. III). Buda-Pest 1905.
16. Bessey, E. A.: Vegetationsbilder aus Russisch Turkestan. (Karsten u. Schenk, Vegetationsbilder, 3. R. 2). Jena 1905.
17. Boirivant, A.: Recherches sur les organes de remplacement chez les plantes. (Ann. Sc. nat. 8 Sér. 6). 1897.
18. Boissier, E.: Flora orientalis. Genève et Basileæ 1867—1881.

19. Borszczow, I.: Ueber die Natur des Aralo-Caspischen Flachlandes. (Würzburger naturwiss. Zeitschr. I). 1860.
20. Borszczow, I.: Bidrag til Kundskab om de aralokaspiske Landes Plantegeografi (russisk). (Sapiski Imp. Akad. Nauk No. 1, Bilag). St. Petersburg 1865.
21. Britzke, O.: Ueber den jährlichen Gang der Verdunstung in Russland. (Repert. f. Meteorol. herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wissensch. 17). St. Petersburg 1894.
22. Bunge, A.: Beitrag zu Kenntniss der Flor Russlands und der Steppen Centralasiens. Alexandri Lehmanni reliquiae botanicae. (Mém. savants étrangers VII). St. Petersburg 1851.
23. Bunge, A.: Tentamen generis Tamaricum species accuratius definiendi. Dorpat 1852.
24. Bunge, A.: Generis Astragali species gerontogae 1—2. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg XI 1868, XV 1869).
25. Bunge, A.: Enumeratio Plantaginearum Salsolacearumque centrasiaticarum (Acta horti Petrop. VI). 1880.
26. Bunge, A.: Pflanzengeographische Betrachtungen über die Familie der Chenopodiaceen. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 7 sér. 27). 1880.
27. Bunge, A.: Astragaleae (Fedtschenko's Rejse i Turkestan III) (Isvest Imp. obs. liubit. jest. antrop. i ethnogr. 26). St. Petersburg 1880.
28. Burgerstein, A.: Die Transpiration der Pflanzen. Jena 1904.
29. Cannon, W. A.: On the water conducting systems of some desert plants. (Bot. Gazette 39). 1905.
30. Capus, G.: Climat et végétation du Turkestan. (Ann. sc. nat. Bot. 6 sér. 15). 1883.
31. Clements, F. E.: Research methods in Ecology. Lincoln, Nebraska 1905.
32. Drude, O.: Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
33. Duval Jouve: Histotaxie des feuilles des Graminées. (Ann. sc. nat. Bot 6 Sér. 1). 1875.
34. Eichwaldt: Plantarum novarum v. minus cognitarum in itin. caspio-caucasico I—II. Vilnae 1831—1833.
35. Engler, A.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. 1—2. Leipzig 1877—1882.
36. Engler, A.: Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete I. (Engler u. Drude. Die Veg. der Erde IX). Leipzig 1910.
37. Fedtschenko, O. A.: Liste over Planter, samlede i Turkestan i Aarene 1869, 1870 og 1871 (Russisk). (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan). (Isvest. Imp. obs. liub. jest. antrop. i ethnogr. 103). Moskva 1903.
38. Fedtschenko, O. A.: Flore du Pamir (Acta horti Petrop. 21. 1903), med. Supplément 1—4 (A. H. Petrop. 24. 1904—27. 1909).
39. Fedtschenko, O. A. und B. A.: Conspectus floriae turkestanicae I—XXVI. (Beih. Bot. Centralbl. 18—26). 1906—1910.
40. Ficker, H. v.: Zur Meteorologie von West-Turkestan. (Denkschr. d. Kais. Ak. Wiss., math.-nat. Cl. 81). Wien 1908.
41. Fitting, Hans: Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. (Zeitschr. f. Bot. 3). 1911.
42. Flahault, Ch. und Schröter, C.: Phytogeographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge. (III Congrès internat. de Bot., Bruxelles 1910). Zürich 1910.

43. Gain, E.: Rôle physiologique de l'eau dans la végétation (Ann. sc. nat. 7 sér. 20). 1894.
44. Gain, E.: Action de l'eau du sol sur la végétation (Rev. gén. de Bot. 7). 1895.
45. Gernet, C. A. v.: Notizen ueber den Bau des Holzkoerpers einiger Chenopodiaceen. (Bull. soc. nat. Moscou 1859).
46. Gheorghieff, S.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen. (Bot. Centralbl. 30—31). 1887.
47. Grisebach, A.: Die Vegetation der Erde 1—2. Leipzig 1872.
48. Grisebach, A.: Gesammelte Abhandlungen. Leipzig 1880.
49. Gruner, L.: Zur Charakteristik der Boden- und Vegetationsverhältnisse des Steppengebiets und der Dniepr- und Konka-Niederung unterhalb Alexandrowsk. (Bull. soc. nat. Moscou 1872).
50. Hackel, E.: Über einige Eigentümlichkeiten der Gräser trockener Klimate. (Verhandl. zoolog.-botan. Ges. Wien 40). 1890.
51. Halacsy: Conspectus florae Graecae. 1—3. Lipsiae 1901—1904.
52. Hallier, H.: Versuch einer natürlichen Gliederung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. (Englers Jahrb. 16).
53. Hann, J.: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1897.
54. Heinricher, E.: Über isolateralen Blattbau (Pringsh. Jahrb. 15). 1884.
55. Henslow, G.: The origin of plant-structures by self-adaptation to the environment, exemplified by desert or xerophilous plants. (Journ. Lin. Soc. London 30). 1894.
56. Herder, F. v.: Die neueren Beiträge zur pflanzengeographischen Kenntniss Russlands. (Engl. bot. Jahrb. 9—10). 1888—1889.
57. Hochreutiner, B. G. P.: Le Sud-Oranais. (Ann. du Conserv. et du Jard. Bot. Genève. 7—8). 1904.
58. Ismailsky, A.: Wie ist unsere Steppe ausgetrocknet? (Selsk. Chosj. i Ljesow. 1893). (Referat hos Kusnezow 1899).
59. Iwtschenko, A.: La région périphérique du paysage des déserts en partie N. de la steppe de Kirghiz. (Ann. géol. et minér. de la Russie, Sréd. par. N. Kristafowitsch V). 1902.
60. Jönsson, B.: Zur Kenntniss des anatomischen Baues der Wüstenpflanzen (Lunds Univ. Årsskr. 38). Lund 1902.
61. Jönsson, B.: Om vikariat inom växtriket vid näringberedning. Lund 1910.
62. Karpinski: Übersicht der physiko-geographischen Verhältnisse des europ. Russlands während der verflossenen geol. Perioden. (Beitr. z. Kenntn. d. russ. Reiches 3 F. 4). 1888.
63. Kersnowsky, I. A.: La direction et la vitesse du vent sur la surface de l'Empire Russe. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 8 Sér. 2). 1895.
64. Korshinsky, S.: Træk af Turkestans Vegetation. 1—3. Transkaspien, Ferghana og Alai (Russisk). (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 8 Sér. 4). 1896.
65. Korshinsky, S.: Fragmenta florae turkestanicae. (Bull. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 5 Sér. 9). 1898.
66. Kostytscheff, P.: Ueber den Zusammenhang zwischen dem Boden und einigen Pflanzenformationen. (Scripta bot. hort. Univ. Imp. Petrop. III, Beilage). 1892.
67. Krassnow, P.: Bemerkungen über die Vegetation des Altai. (Ibid. I) 1886. Anmeldet hos Herder 1888.

68. Krassnow, P.: Geobotanische Untersuchungen in den Kalmükensteppen. (Nachr. Kais. Russ. Ges. 22. 1886). Ref. hos Herder 1889.
69. Krassnow, P.: Steppes de la Russie méridionale: origine, évolution, flore. (Ann. de géogr. 3^e année). Paris 1894.
70. Krassnow, P.: Die Grassteppen der nördlichen Halbkugel. (Trud. Geogr. Otd. Imp. Obs. Ijub., jest., Antrop. i Geogr. V) 1894. Ref. hos Kusnezow 1899.
71. Kusnezow, N. I.: Übersicht der in den Jahren 1891—94 über Russland erschienenen phytogeographischen Arbeiten. (Engl. Jahrb. 26). 1899.
72. Kusnezow, N. I.: Om den kaukasiske xerofytiske Bjærgfloras Herkomst. Slægten Rindera's Systematik (Russisk). (Trav. Mus. bot. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg VII). 1910.
73. [Lace, I. H., and Hemsley, W. B.: A Sketch of the vegetation of British Baluchistan. (Journ. Lin. Soc. London 28). 1890.
74. Ledebour, C. F. a.: Flora rossica. Stuttgartiae 1842—1853.
75. Lehmann, A.: Reise nach Buchara und Samarkand in den Jahren 1841 und 1842. Bearb. v. G. v. Helmersen. (Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches 17). 1852.
76. Lipsky, W. I.: Contributio ad floram Asia mediae 1—3. (Acta horti Petrop. 18, 22, 26). 1900—1909.
77. Lipsky, W. I.: Flora Asiae mediae (Acta hort. Tiflis VII). 1902.
78. Litwinow, D.: Florae turkestanicae fragmenta 1—2. (Trav. Mus. bot. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg I 1902, VII 1909).
79. Litwinow, D.: Plantae turcomaniae 1—2 (ibid. I 1902 III 1907).
80. Livingston, B. E.: The relation of soils to natural vegetation in Roscommon and Crawford counties, Michigan. (Bot. Gaz. 39). 1905.
81. Livingston, B. E.: The relation of desert plants to soil moisture and to evaporation. Publ. 50 Carnegie Inst. Washington 1906.
82. Lloyd, F. E.: The physiology of stomata. (Carnegie Inst. publ. No. 82). Washington 1908.
83. Mac Dougal, D. T.: Botanical features of North American deserts. (Carnegie Inst. publ. No. 99). Washington 1908.
84. Mac Dougal, D. T.: Influence of aridity upon the evolutionary development of plants. (The Plant World 12). 1909.
85. Malme, G. O. A.: Om förgrenade årsskott hos träd och buskar. (Arkiv för Bot., utg. af K. Svenska Vet. Akad. 3). 1904.
86. Marloth, R.: Zur Bedeutung der Salz abscheidenden Drüsen der Tamariscineen. Ber. d. deutschen bot. Ges. 5). 1887.
87. Martjanow, N.: Materialien zur Flora des Minusinskischen Landes. 1882. Anmeldt hos Herder 1888.
88. Massart, J.: Une voyage botanique dans le Sahara. (Bull. soc. roy. de Bot. de Belgique 37). 1898.
89. Matenaers, F. F.: Campbells Anleitung zur zweckmässigsten Bodenbearbeitung als Grundlage für alle Fruchtbarkeit. Berlin 1908.
90. Mentz, A.: Studier over danske Hedeplanter's Økologi. I. Genista-Typen. (Botanisk Tidsskrift 27). København 1906.
91. Meschayeff, V.: Ueber die Anpassungen zum Aufrechterhalten der Pflanzen und die Wasserversorgung bei der Transpiration. (Bull. soc. nat. Moscou 57). 1882.
92. Middendorff, A. v.: Einblikke in das Ferghana-Thal. (Mém. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg 7 Sér. 29). 1881.

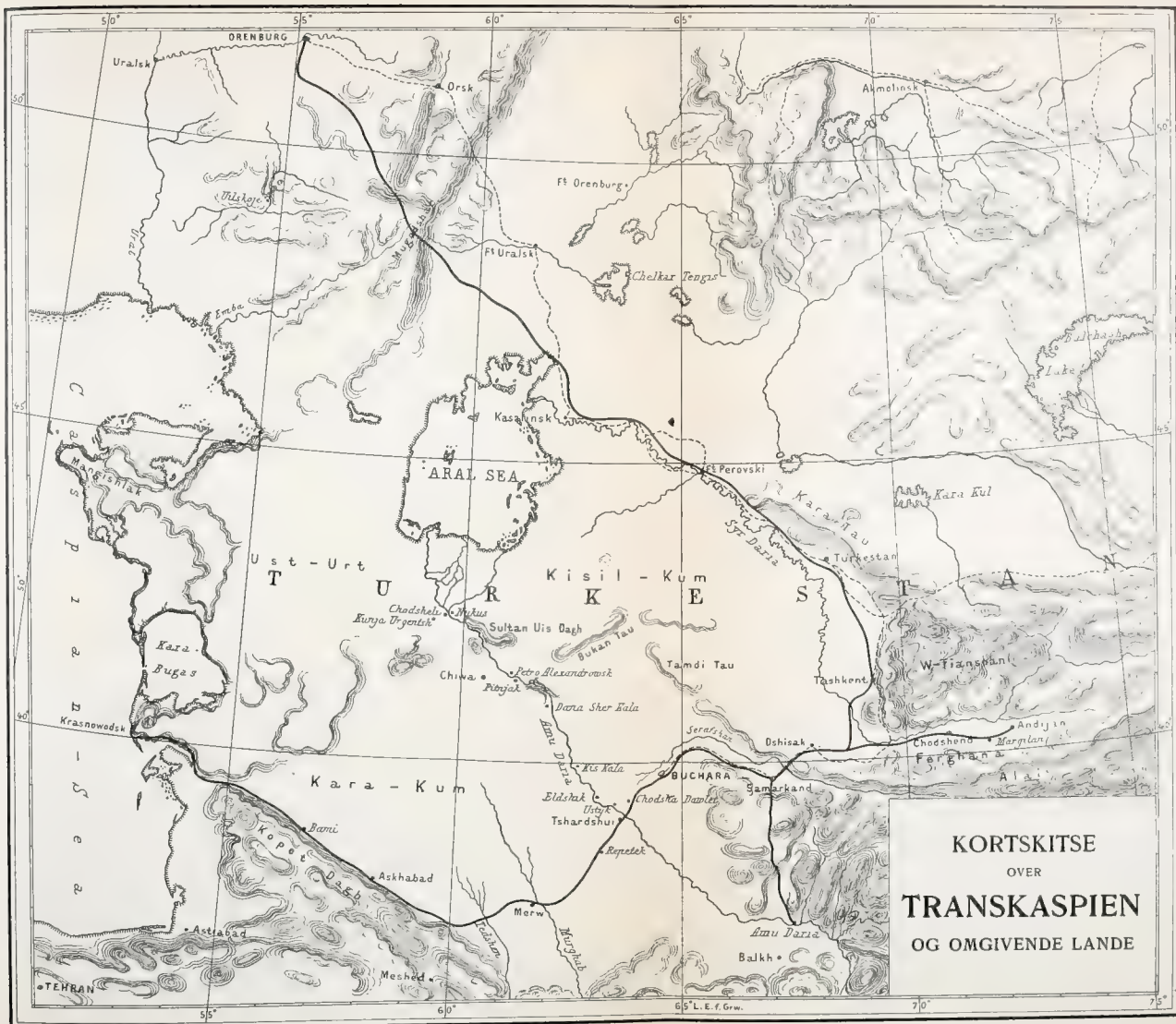
93. Moss, C. E.: Geographical distribution of vegetation in Sommerset. (Geogr. Journal London 1907).
94. Muschketow, I. W.: Turkestan I. St. Petersburg 1886 (Russisk).
95. Nazarow, P. S.: Recherches zoologiques des steppes Kirguiz. (Bull. soc. nat. Moscou 1886—1887).
96. Olufsen, O.: Sommeren i Centralasien fra Kaspishavet til Ferghanas Østgrænse. (Geogr. Tidsskrift 1901—1902). København.
97. Palezkij, V.: Sanddæmpning ved Jærnbanen i Midtasiens (Russisk) (Ljesnoi Journal 31). St. Petersburg 1901.
98. Palezkij, V.: Sanddæmpning ved Jærnbanen i Midtasiens (Russisk) (Ljesopromyshlennij vjestnik 10 No. 31). Moskva 1908.
99. Pallas, P.: Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. 1—3. Frankfurt u. Leipzig 1776—1778.
100. Patschoskij, J.: Recherches florographiques et phytogéographiques sur les steppes des Kalmouks. (Russisk) (Sapiski Kiewsk. obs. jestet. 12). Kiew 1892.
101. Pick, H.: Beiträge zur Kenntniss der assimilirenden Gewebes armlaubiger Pflanzen (Diss.). Bonn 1881.
102. Post: Flora of Syria, Palæstine, and Sinai. Beirut 1896.
103. Raciborski, M.: Ueber die Verzweigung. (Ann. jard. bot. Buitenzorg 17). 1901.
104. Radde, G.: Transcaspien und Nord-Chorassan. (Peterm. Mitth 27, Ergänzungsbd.). 1899.
105. Radde, G.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. (Engler u. Prude, Die Veget. d. Erde III) Leipzig 1899.
106. Ramann, E.: Bodenkunde. Berlin 1905.
107. Raunkiær, C.: Types biologiques pour la géographie botanique. (Bull. Ac. Roy. Sc. Danemark 1905). Copenhagen.
108. Raunkiær, C.: Dansk Exkursionsflora 2. Udg. København og Kristiania 1906.
109. Raunkiær, C.: Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. København og Kristiania 1907.
110. Raunkiær, C.: Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. (Botanisk Tidsskrift 29). København 1908. Oversat i Beih. Bot. Centralbl. 27. 1910. („Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie“).
111. Regel: Descriptiones plantarum novarum v. minus cognitarum in reg. turkestan. (Acta horti Petrop. I—VII). St. Petersburg 1873—1880.
112. Regel: Flora turkestanica I. (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan) (Isvest. Imp. obs. liub. jest. antrop. i ethnogr. 21). Moskva 1876.
113. Regel: Descriptiones plantarum novarum (A. P. Fedtschenko's Rejse i Turkestan). (Ibid. 34). St. Petersburg 1882.
114. Regel, et Herder, F. v.: Enumeratio plantarum in reg. cis- et transiliensibus a Semenovie a. 1857 collect. (Bull. soc. nat. Moscou 1864—1870).
115. Richthofen, Freiherr v.: China. Berlin 1877—1883.
116. Rindowsky, Th.: Zur Histologie der Gattung Calligonum L. (Russisk). Kiew 1875. Referat i Just Jahresber. 1875 p. 394.
117. Rodsewitsch: Skovvegetationen i Transkaspien (Russisk). Referat hos Lipsky 1902.

118. Romanowski, G.: Materialien zur Geologie von Turkestan. I. Geologische und paläontologische Uebersicht des nordwestlichen Thian-Shan und des südöstlichen Theiles der Niederung von Turan. St. Petersburg 1880.
119. Romanowski, G., et Mouchketow, I.: Carte géologique du Turkestan russe, dressée en 1881. St. Pétersbourg 1886.
120. Ross, H.: Beiträge zur Kenntniss des Assimilationsgewebes und der Korkentwicklung armlaubiger Pflanzen (Diss.). Freiburg 1887.
121. Rykatchew, M.: Annales de l'observatoire physique central Nicolas, publié par. St. Pétersbourg 1897—1906.
122. Die Sande Kara-Kum in ihren Beziehungen zur centralasiatischen Eisenbahn. (Peterm. geogr. Mittheil. 1878).
123. Sawitsh, V. M.: I de kaspiske Stepper og Ørkener hinsides Ural (Russisk). (Acta horti Petrop. 28). St. Petersburg 1908.
124. Schedae ad herbarium florae Rossicae a Mus. Bot. Ac. Imp. Sc. Petrop. editum I—VI. 1898—1908.
125. Schimper, A. F. W.: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
126. Schube, P.: Beiträge zur Kenntniss der Anatomie blattarmer Pflanzen (Diss.). Breslau 1885.
127. Schwarz, F. v.: Turkestan, die Wiege indogermanischen Völker. Freiburg i B. 1900.
128. Semenow, M. P. de: La Russie extra-européenne et polaire. (Commission Imp. de Russie à l'expos. univ. de 1900). Paris 1900.
129. Sjögren, H.: Ueber das diluviale, aralokaspische Meer und die nord-europäische Vereisung. (Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 40). Wien 1891.
130. Solereder, H.: Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart 1899. Ergänzungsband 1908.
131. Solger, F., Graebner, P., Thienemann, Z., Speiser, P., Schulze, F. W. O.: Dünenbuch. Stuttgart 1910.
132. Spalding, V. M.: Botanical relations of certain desert shrubs I. The creosote bush (*Covillea tridentata*) in its relation to water supply. (Bot. Gazette 38). 1904.
133. Spalding, V. M.: Distribution and movement of desert plants. (Carnegie Inst. publ. No. 113). Washington 1909.
134. Stefani, Forsyth Major et Barbey: Samos. Etude géol., paléont. et botanique. Lausanne 1892.
135. Tanfiljew, G. I.: Hovedtrækkene af Ruslands Vegetation (Russisk). I: Warming, Plantesaafund. oversat af A. G. Genkel. St. Petersburg 1903.
136. Tanfiljew, G. I.: Die südrussischen Steppen. (Résultats scientif. du congrès internat. de Bot.). Vienne 1905.
137. Thornber, J. J.: Vegetation groups of the desert laboratory domain. (The Plant world 12). Tucson 1909.
138. Trautvetter, E. R. a.: Enumeratio plant. songoric. a Schrenk lect. (Bull. soc. nat. Moscou 1860—1867).
139. Tschirch, A.: Beiträge zu der Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter. (Pringsh. Jahrb. 13). 1882.
140. Vahl, M.: Madeiras Vegetation. København og Kristiania 1904.
141. Velenowsky: Vergleichende Morphologie der Pflanzen. 1—2. Prag 1905—1907.

142. Vesque, J.: Contributions à l'histologie de la feuille des Caryophyllinées. (Ann. sc. nat. Sér. 6, 15). 1883.
 143. Volkens, G.: Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste. Berlin 1887.
 144. Volkens, G.: Chenopodiaceae (Engler u. Prantl, Die nat. Pflanzenfam.). 1892.
 145. Walther, J.: Vergleichende Wüstenstudien im Transcaspien und Buchara. (Verh. d. Ges. f. Erdk. Berlin 35) 1898.
 146. Walther, J.: Das Gesetz der Wüstenbildung. Berlin 1900.
 147. Warming, E.: Botaniske Ekursioner. I. Fra Vesterhavskystens Marskegne (Vidensk. Meddel. naturhist. Foren. i København 1890).
 148. Warming, E.: Lagoa Santa. (K. Danske Vid. Selsk. Skr. 6. R., naturvid. og math. Afd., VI 3.) København 1892.
 149. Warming, E.: Plantesamfund. København 1895.
 150. Warming, E.: Halofytstudier (K. Danske Vid. Selsk. Skr. 6. R., naturvid. og math. Afd. VIII, 4.). København 1897.
 151. Warming, E.: Klitterne (Dansk Plantevæxt 2.). København og Kristiania 1907—1909.
 152. Warming, E., assisted by M. Vahl: Oecology of plants, prepared for publ. in english by Groom and Balfour. Oxford 1909.
 153. Weyland, J.: Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Galegeen. (Bull. hb. Bois. I, App. 3). Genève 1893.
 154. Wiesner: Der Lichtgenuss der Pflanzen. Leipzig 1907.
 155. Wild, H.: Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches (Suppl. z. Repert. f. Meteorologie, herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wiss.). St. Petersburg. 1881.
 156. Wild, H.: Die Regen-Verhältnisse des russischen Reiches (ibid.) St. Petersburg. 1887.
 157. Willkomm, H. M.: Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation (Diss.). Leipzig 1852.
 158. Willkomm, H. M.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. (Engler u. Drude, Veget. d. Erde I.) Leipzig 1896.
 159. Woenig: Die Puszt flora der grossen ungarischen Tiefebene. Leipzig 1899.
-

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Indledning.....	1
1. Afsnit. Transkaspien og dets Naturforhold.....	3
Kapitel 1. Undersøgelsesomraadets Beliggenhed og Omgrænsning	3
Kapitel 2. Hovedtræk af Transkaspiens Geologi	5
Kapitel 3. Oversigt over Transkaspiens Klima	10
2. Afsnit. Vegetationen i Transkaspiens Lavland.....	15
Kapitel 4. Tidligere Litteratur	15
Kapitel 5. Formationsinddeling.....	36
Kapitel 6. Saltørkenernes Formation.....	42
Kapitel 7. Lerørkenernes Formation.....	47
Kapitel 8. Stenørkenernes Formation	63
Kapitel 9. Sandørkenernes Formation.....	66
Kapitel 10. Flodbreddernes Krat	94
Kapitel 11. Vegetationsbeskrivelser fra udvalgte Lokalteter	104
3. Afsnit. Livsformerne.....	116
Kapitel 12. Planteliste og Statistik	116
Kapitel 13. Beskrivelse af Livsformerne	150
A. Fanerofyter	151
B. Chamæfyter	186
C. Hemikryptofyter	200
D. Geofyter	205
E. Therofyter	208
4. Afsnit. Floraen i Transkaspiens Lavland.....	221
Kapitel 14. Floraens Elementer	221



Some Chlorophyceæ from the Danish West Indies. II.

By

F. Borgesen.

Valonia Ginn.

Valonia ventricosa J. Ag.

J. Agardh, Till Algernes Systematik. VIII. Siphoneæ. p. 96.

This species described from specimens from St. Croix collected by Ørsted was already found there in the beginning of the nineteenth century by West, who called the plant *Ulva vesicaria*. Beautiful specimens collected by him are found in Vahl's Herbarium in the Botanical Museum, Copenhagen, but so far I know no description of the species from that time was published.

In "Hydrophytologia Danica", Lyngbye p. 72 mentions these specimens: "Ad insulas Færöenses non nisi parvæ evadunt, sed exemplaria vidi in herbario cel. Vahlîi, ex insula St. Crucis, allata, quæ ovum columbinum magnitudine exsuperant". Lyngbye referred this species to his *Gastridium ovale* (= *Halicystis ovalis* Aresch.) and C. Agardh in "Species", p. 431, also refers the specimens from St. Croix mentioned by Lyngbye to *Valonia ovalis* and as belonging to this species it is also found in later authors until J. Agardh described it as above quoted.

The morphological and anatomical organisation of *Valonia ventricosa* has been described by Murray in "Phycological Memoirs", p. 50 and shortly by Kuckuck in Bot. Zeitung 1907.

As already mentioned by Lyngbye the thallus of *Valonia ventricosa* can reach a size of a pigeon's egg, Murray says even that of a hen and some of the specimens I have found myself also came near in size to small hens' eggs.

It is most often egg-shaped or nearly globular, but sometimes also pyriform or more irregular. It is fastened to the substratum by means of numerous small rhizoids growing out at the basal end of the plant (fig. 1 *b*) from the small lentiform cells occurring here in great number.

The rhizoids are unicellular and end with a small, richly ramified, often coral-like disc (fig. 1 *c, d*). Both the small lentiform cells and the rhizoids are richly provided with stores of food.

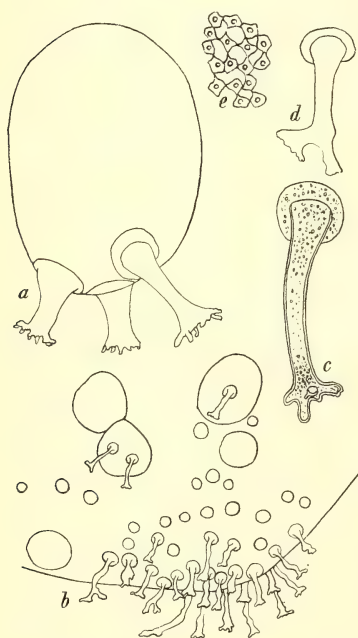


Fig. 1. *Valonia ventricosa* J. Ag.
a, a young plant (50:1). *b*, basal end of an older plant with numerous small lentiform cells with rhizoids crowded at the base; to the left one and above four large lentiform cells, two of these again with small lentiform cells and rhizoids. *c* and *d*, rhizoids growing out from small lentiform cells (60:1). *e*, chromatophores (300:1).

Besides the small lentiform cells, whose diameter is about $250\ \mu$ and which are crowded together at the basal end of the plant, we find in the periphery of these crowds some larger lentiform cells. About these Kuckuck l. c. p. 42 writes: "Ausserdem werden freilich nur ganz vereinzelt zwischen den kleinen auch einige grosse Uhrglaszellen angelegt, die zu kleinen Tochterblasen auswachsen können. Diese wenig in die Augen fallenden Zweigblasen haben hier die Aufgabe, die Hauptblase auf ihrer Unterlage zu stützen und besser festzulagen". Also in my specimens I have found some few of these cells grown out to small daughter cells which again were provided with a single or a few small lentiform cells with rhizoids. How far these cells are able to grow out to large cells like the mother cell I cannot tell; I have not been able to find any fertilized cells and do not know, therefore,

how far the mother cells after fertilization die away or not, but most probably this is the case and then the cells in question are perhaps able to grow out to new plants.

The wall of the cell is very tough and elastic; its surface is evidently striated. It shows in the living plant a very nice phosphorescence, often preserved also in the dried specimens.

In the wall-plasma we find the plate-formed chromatophores; they are irregularly polygonal with more or less elongated corners and forming in this way a net-work (fig. 1 e). A rather large pyrenoid is found in each chromatophore, as pointed out both by Murray and Kuckuck. Below the chromatophores we find the numerous, rather regularly distributed nuclei.

All the specimens I have collected and examined were in a vegetative state as above mentioned; the fructification most probably takes place at another season than when I have collected in the West Indies (Dec.—April). But among the rhizoids of a few specimens I have found some quite young plants with only one or a few rhizoids (fig. 1 a) and these I think originate from germinated zoospores.

In some few specimens I found the cell-contents accumulated in a number of ball-shaped bodies of larger and smaller size, an appearance also common in many related forms. Murray mentions them also (l. c. p. 50—51). He considers them as “the normal reproductive organs of *Valonia*”. In this I cannot fully agree with him; these bodies being possibly a kind of aplanospores which the plant develops most probably under not quite normal conditions.

This species is very common in the seas round the Danish West Indian Islands; it occurs both in more sheltered and also on exposed coasts and in shallow as well as deep water down to a depth of more than 30 meters. It is most often attached to stones and shells etc., but may also be found growing upon other algæ.

***Valonia macrophysa* Kütz.**

Kützing, *Phycologia generalis*, p. 307, *Species Algarum*, p. 507, *Tabulæ phycol.*, vol. 6, tab. 87, fig. 3. J. Agardh, *Till Algernes Systematik*, VIII, p. 97. Kuckuck, *Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia* Ginn. in *Bot. Zeit.*, 1907.

The specimens found agree very well with the description and figures of Kuckuck, l. c. At the base of the large vegetative cells small lens-shaped cells occur, provided more or less abundantly with rhizoids. Also large lens-shaped cells were present in rather great number.

I would not have kept this form separate from the following species, if Kuckuck had not found differences in their zoospores. This I have not been able to substantiate in my material preserved

in alcohol; judging from this alone I would have been most inclined to consider them as forms or varieties of the same species only.

I have found this species growing in rather exposed localities in shallow water and in deep water at a depth of about 30 meters.

It is found: St. Croix, at White Bay; St. Jan, off Cruz Bay.

Valonia utricularis (Roth) Ag.

C. Agardh, Species Algarum, vol. 1, p. 431. J. Agardh, Till Algernes Systematik, VIII, p. 98. P. Kuckuck, Über den Bau und die Fortpflanzung von *Halicystis* Aresch. und *Valonia* Ginn. (Bot. Zeit. 1907).

Conferva utricularis Roth, Cat. I, p. 160, tab. 1, fig. 1, Cat. II, p. 187.

forma *typica* Kuck. l. c.

forma *crustacea* Kuck. l. c.

The forms I have referred to this species seem to agree very well with those described by Kuckuck, l. c. In the forms which occur on exposed places, the small lens-shaped cells were present in great number. They occurred not only in the basal part of those cells by which the plant is fastened to the substratum, but also in other parts of the cells, especially in the furrow where the cells meet each other. Here we often find a dense row of these small cells on both sides of the wall and as these small lenticular cells often bear short rhizoids which attach themselves to the neighbour cell they contribute to the firmness of the cell-complex, making it more resistant to the beating of the waves.



Fig. 2.
Valonia utricularis (Roth) Ag.
forma *crustacea* Kuck.
(about 6:1).

Fig. 2 shows a plant of the form I have referred to var. *crustacea* and fig. 3 a little part of it more magnified. The arrangement of the lens-cells and the manner in which the rhizoids, growing out from the small cells, attach themselves to the neighbouring cells reminds one in a striking way of *Dictyosphaeria favulosa*, a plant I also consider very nearly related to *Valonia*, as will be mentioned later on.

In the specimens found in more sheltered places or in deep sea the cells are larger, often cylindric and more loosely connected. They are very like the figures 11 and 12 of Kuckuck. The small lens-cells are here more seldom.

As mentioned above, *f. crustacea* is found in exposed localities growing on rock and coral reefs at about the surface of the sea where it is constantly at the

mercy of the waves; in such localities it can be found as rather large crusts covering the rocks. On the other hand, *f. typica* when growing in shallow water is found in more sheltered localities or in deep sea down to a depth of about 30 meters or more.

The species is common at the shores of the islands.

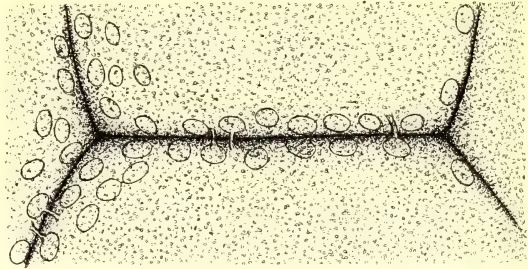


Fig. 3. *Valonia utricularis* (Roth) Ag.,
f. crustacea Kuck.

A little part of the plant pictured in fig. 2. It shows the arrangement of the small lentiform cell along the walls of the cells. (70:1).

***Valonia Ægagropila* C. Ag.**

C. Agardh, *Species Algarum*, p. 429. J. Agardh, *Till Algernes Systematik*, VIII. Siphonæ, p. 99. Kützing, *Spec. Algarum*, p. 507; *Tab. Phycol.* vol. 6, tab. 87; fig. 1. P. Kuckuck, *Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Aresch. und Valonia Ginn.* (Bot. Zeit. 1907).

Valonia utricularis forma *Ægagropila* Hauck, *Meeresalgen*, p. 469.

The West Indian plant seems to agree very well with the forms from the Mediterranean as described by Kuckuck. I have only found small lentiform cells and they were very seldom; those I have seen had a short and broad rhizome, very like the clamps described later in *Struvea*. The West Indian form agrees for the rest very well with the specimens pictured by Kuckuck, l. c., fig. 18.

As already pointed out in mentioning *Valonia macrophysa*, it is only from the observations of Kuckuck that I consider this plant as a special species and not as a form of *Valonia utricularis* as Hauck has done.

This species occurs in shallow water in a locality sheltered by coral reef on the south coast of St. Croix; it was found here abundantly lying loose on the sandy bottom between sea-grasses. The

balls reached here a size up to a small clenched fist. Furthermore, some few clumps were found in deep water, about 40 meters.

St. Croix. At the shore of Great Pond on the south coast.

St. Thomas. In the sea West of Water Island.

Dictyosphaeria Dcsne.

In a small but very valuable note¹⁾ for the understanding of the classification of *Dictyosphaeria* M^{me} Weber van Bosse has pointed out that what has hitherto been referred to *D. favulosa* comprises 3 species, namely besides *D. favulosa* the two new species *Dict. intermedia* Web. van Bosse and *D. Versluysi* Web. van Bosse. According to the description of M^{me} Weber van Bosse *D. favulosa* has always a hollow thallus and lacks the peculiar needles in the interior of the cells, *D. Versluysi* is distinguished by having these and a massive thallus, and finally *D. intermedia* is characterized by having a massive thallus in the young stage and no needles. In the introduction M^{me} Weber furthermore points out that, on account of these facts, the description of *D. favulosa* by modern authors is wrong and promises in her list of the Siboga algæ later to give a description of its development and growth. I regret that I have been in advance of M^{me} Weber with my examination: in excuse I may urge that I had nearly finished the examination of my material before I became acquainted with M^{me} Weber's note, not expecting to find so very much of interest to me in it, treating as it does of Asiatic algæ. It was therefore all the more interesting to find that, as far as can be judged from the short diagnoses given by M^{me} Weber, I have obtained not only a form answering to *D. Versluysi* but very seemingly also one coming near to *D. intermedia*.

Before entering upon a description of the species found and of the development of the thallus, which I have been able to follow in *D. favulosa*, I must first give an account of the different and contradictory interpretations found in algological literature.

¹⁾ Weber van Bosse, A., Note sur le genre *Dictyosphaeria* Dec. "Nuova Notarisia", Serie XVI, 1905.

Harvey in "Nereis", III, p. 50, has given the first more detailed and in several regards good description of our plant. Of his description I may here reprint the following:

"Fronds at first globose, like tubers, heaped together, hollow and empty or filled with seawater, attached to the rock and to each other by a few short, rooting processes; at length irregularly torn, and then forming expanded, cartilaginous, or skinlike coarsely reticulated membranes. The membrane is wholly composed of a single layer of large, globose, or by mutual compression hexagonal cells, which closely cohere by their sides, leaving the convex ends of cell free, and these form the surface of the membrane, which when dry resembles a piece of fish skin, or a miniature honeycomb. When the cells have been separated, each is seen to be marked at the line of junction by a double row of circular discs. In full grown cells the primordial utricle is easily separable from the outer cell-wall, and contains a green, granular endochrome; from which, by cell-division, four new cells are formed, and thus the frond extends by repeated quadrisection of its component cells".

This description shows that Harvey refers essentially to *D. favulosa* but when he has "seen hairlike processes issue from it (the cell-wall) internally" this shows that he has had to do with another species also.

J. Agardh in "Till Algeries Systematik", VIII, p. 113 gives a long discussion of *Dictyosphaeria* but he does not carry us much farther than Harvey, as also pointed out by Murray.

In 1888 Askenasy in "Forschungsreise S. M. S. «Gazelle»", IV. Theil, Botanik, p. 8 gives a rather detailed description of *Dictyosphaeria favulosa*. According to Askenasy the plant consists of rather large cells which join each other by plane walls, except at their upper and lower-most part where they leave open a small space, this being in transverse section cuneate and filled with small cells. Askenasy also discusses the cell-division: "Man findet aber auch hier und da solche Zellen von mehr kugliger Gestalt, die bis zu 5 mm Durchmesser besitzen. In diesen letzteren erfolgt die Theilung des Inhaltes und die Ausbildung neuer Zellen, was ich ganz sicher ermitteln konnte, da ich am Rande eines Thallus eine Reihe solcher übermassig grossen Zellen antraf, von denen einige noch ungetheilt, andere bereits getheilt waren (vgl. Taf. II, fig. 2). Bei der Theilung zerfällt die Zellen in zwei bis drei Schichten übereinander liegenden Zellen, die genau so gebaut sind wie

die des erwachsenen Thallus; nur sind sie mit verhältnissmässig dünnen Wänden versehen. Auch die Zwischenzellen sind bereits vorhanden, wenigstens die oberste Reihe derselben. Die unteren 2—3 Reihen scheinen etwas später gebildet zu werden. Näheres über den Verlauf der Theilung kann ich nicht angeben, da ich keine Zwischenzustände antraf; immer zeigte sich der ganze Komplex von Tochterzellen innerhalb der grossen Zellen als vollständig fertig ausgebildet, woraus zu schliessen ist, das die Theilung des Plasmas und die Ausbildung der Zellwände rasch und in allen Zellen ziemlich gleichzeitig stattfindet. Eine regelmässige Viertheilung wie sie bei Harvey a. a. O. abgebildet ist, habe ich nirgends gefunden”.

The description of Askenasy is not quite clear. When it is said that “die jüngsten Exemplare endlich sind vollständig geschlossene Säcke” and the needle-formed processes are not mentioned, this seems to allude to *Dict. favulosa* but when on the other hand several layers of cells are produced by the cell division this is not in agreement with this species.

In 1892 we again find *Dictyosphaeria* mentioned, by Murray in “Phycological Memoirs”, part 1, pag. 16. His description of what he calls *D. favulosa* shows that it in any case comprises one other species also. Without knowing the above-mentioned description of Askenasy, Murray first mentions the young plants and thereupon gives a description of the “mysterious discs. These proved to be tenacula emitted from and attached to the cells, and binding the mass together”, and he compares them with the tenacula found in *Struvea*, *Spongocladia*, *Microdictyon*, *Boodlea* &c. As to the cell division Murray writes: “With regard to the cell division into four, some of the Ferguson specimens (fig. 1c, upper part) show what I take to be an appearance of the kind described by Harvey and Agardh, but I am not altogether convinced that the explanation of the matter is so simple. On this point I hesitate to put forward an alternative view for the present”.

Murray also gives Schmitz' interpretation of the development of the thallus in our plant. I give it here in its whole length: “Die jüngeren Pflanzen von *D. favulosa* sind massive Zellkörper von unregelmässig kugeligter Gestalt, oberseits mehr oder weniger abgeflacht, unterseits etwas verdickt und mit schmaler Insertionsfläche angewachsen. Diese massiven Zellkörper sind grosszellig; die grossen Zellen aber sind angeordnet in unregelmässige verzweigte

Zellreihen, die von der Insertionsstelle aus aufwärts fächerförmig auseinander laufen. Der ganze Zellkörper aber stellt ein congenital verwachsenes Verzweigungssystem einer grosszelligen *Cladophora* (z. B. *Cl. prolifera*) oder einer kleinzelligen *Valonia* (z. B. *V. Cladophora* Kütz.) dar, ein Verzweigungssystem, dessen Gliederzellen vielfach secundär querverkettet sind durch ganz kleine Hapter-Zellchen (wie solche ja bei Siphonocladaceen vielfach vorkommen). Nachträglich erfolgt dann in dem stärker verbreiterten Pflanzenkörper unterhalb der obersten Zellenlage der Oberseite die Bildung eines mehr oder minder ausgedehnten horizontalen Spalte, wodurch eine Deckschicht von dem Thallus-körper sich abhebt. Dann reisst die abgehobene Deckschicht in der Mitte unregelmässig auf und reisst von hier aus in wechselnder Weise ein, während sie gleichzeitig unter Flächen-Wachstum sich ausdehnt und in verschiedenartigster Weise sich ausbreitet. Eine "Viertheilung" der Zellen erfolgt bei diesem Flächen-Wachstum der aufgerissenen Deckschicht aber nicht. Die Lappen der aufgerissenen Deckschicht können dann in mannigfaltigster Weise weitersprossen, häufig auch proliferirenden Sprossungen den Ursprung geben. Fortpflanzungsorgane habe ich nicht beobachtet". Schmitz' description is scarcely based upon *Dictyosphaeria favulosa* but rather most probably upon a species with massive thallus which would better suit "ein congenital verwachsenes Verzweigungssystem einer grosszelligen *Cladophora* oder einer kleinzelligen *Valonia*".

Furthermore in the same year we also find *Dictyosphaeria* mentioned by Heydrich in "Berichte der deutschen bot. Gesellsch.", Bd. X, p. 466. His description and figures shows that he has been working with a form with massive thallus, most probably with *D. Versluysi*.

Oltmanns in "Morphologie und Biologie der Algen", p. 260 follows the view of Schmitz, referring our genus to the Cladophoraceæ. On the other hand, Wille (1897) in Engler and Prantl, "Chlorophyceæ", refers our plant to the Valoniaceæ and here he has also placed it in the "Nachträge" 1910, where he gives some few additions to the description of the genus essentially based upon the investigations of Miss Crosby in "Minnesota Bot. Studies", 3. Series, Part 1, 1903, p. 61. Miss Crosby "compares the plant body to a primitive, irregular, sessile, branched system, homologous to the elongated branched system of *Struvea*. Each cell may be considered a sessile detached branch, which coheres

by haptera, not by incrustation". The development of the plant is described in this way: "In younger solid plants the cells are of equal size. Soon those in the center enlarge and through the growth of outer cells become torn and disorganized. The hollow thus formed enlarges by the same process. The thallus lacks cohesion, gained by interlacing branches in *Struvea*, and is bound together by a membrane; this now splits in all directions causing the thallus to rupture". Miss Crosby gives a detailed description of the needles in the interior of the cells, of the hapters etc.

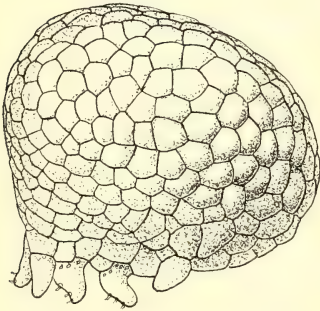


Fig. 4. A young plant of
Dictyosphaeria favulosa
(Ag.) Decsne.

Its thallus is hollow and consists of a single layer of cells. (About 6:1).

Her description seems essentially to be based upon *D. Versluysi* but she seems also to have had specimens of *D. favulosa*.

Finally I may yet add that in "Icones of Japanese Algæ", vol. 1 (1907—9), pl. XL, fig. 13—24, Okamura gives some illustrations of our plant. Judging from his figures it seems to be evident that he has had in hand the true *Dict. favulosa*.

After this survey of the different interpretations in the botanical literature with regard to the development of the thallus of this genus I shall now give a description of what I have found in my material.

Dictyosphaeria favulosa (Ag.) Decsne.

J. Decaisne, Classification des Algues, p. 32 (Ann. sc. nat., 2. Sér., t. 16, 1842). Harvey, Ner. Bor.-Am., III, p. 50, t. XLIV B ex parte. J. Agardh, Till Algreenes Systematik, VIII, p. 118, ex parte.

Valonia favulosa Ag., Species Algarum, 1, p. 432.

Of this species I have collected an abundant material and it is especially upon this that I have based my investigation of the genus.

As already pointed out by Harvey the young specimens are globose (Fig. 4), later on irregularly torn, forming expanded cartilaginous membranes.

In its first beginning the thallus consists of a single cell (fig. 5d); this can have a very variable shape, often very irregular, being sometimes somewhat cylindric, sometimes oviform. The basal part

of the cell has often a longer or shorter root-like prolongation (fig. 5 *c, e*), upon the lowermost end and sides of which we find a great number of small unicellular rhizoids which grow out, one from each of the numerous small cells occurring here very similar to those found in *Valonia*. Also higher up on the cell we often find many of these small cells arranged as a rule in rows (fig. 5 *d*), some of them also more scattered. How far the origin of these

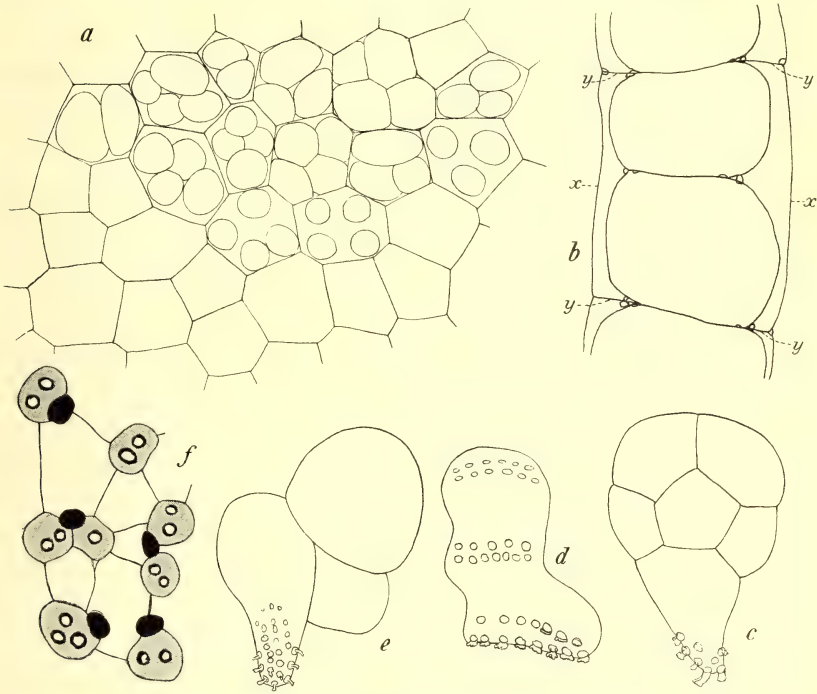


Fig. 5. *Dictyosphaeria favulosa* (Ag.) Decsne.

a. part of a thallus with cells in division in different stages of development (6:1), *b.* transverse section of thallus with cell newly divided (compare text) (20:1), *c. d. e.* young plants (10:1), *f.* chromatophores with pyrenoids and nuclei (250:1).

young plants are due to zoospores is difficult to say, most probably they are not; in the abundant material I have collected not a trace of zoospore-formation has been found and this has never been found by other investigators. Much seems to suggest that these young individuals are due to cells loosened from the thallus of other specimens. This seems also to be indicated by the fact, that the cells themselves are often densely covered by *Melobesia* and other epiphytes. Perhaps some of them also can have their origin from aplanospores, about which more later on.

As mentioned above the young plants are unicellular but a few were found consisting of a few cells (see fig. 5 *e*). Most probably the 3 cells in this figure have been torn from an old plant at once.

In the upper end of the young plant a cell division now takes place, resulting in a number of cells arranged more or less regularly (fig. 5 *c*). In this stage of development our plant has some likeness with a small *Valonia* but when Schmitz also compares it to a *Cladophora* I may point out, that I have never found any specimen resembling that genus. How the cell division takes place in the quite young plant (see fig. 5 *c*) I have not succeeded in finding out, but I have no hesitation in assuming that it is accomplished quite in the same way as I have found it in older specimens.

Here the cell division was performed in the following way. In some of the cells we find that the whole cell contents with chromatophores, nuclei etc. have been aggregated into a number of spherical clumps from three to six or even more, but most commonly three to four (fig. 5 *a* and 6 *a*). At first these spherical bodies fill up far from the whole lumen of the mother cell but after becoming surrounded with a membrane they begin to increase (fig. 6 *b*), growing closer together and at the same time becoming arranged in the same plane as the other cells in the plant, which as already described by Harvey consists of a single layer of cells only. When the cells are grown quite together (fig. 6 *c*) filling up the whole lumen of the mother cell they assume its form, growing polygonal, and along their uppermost and lowermost edges appear the small hapters which very regularly and alternately (fig. 6 *f*) fasten the neighbouring cells together.

Fig. 5 *b* shows a transverse section of a part of a thallus in which the cells have just been divided in this way. We see that the wall of the mother-cell (marked *x* in the figure) covers over the young cells and, further, we find that at each two—three or four cells the cross walls of the mother cells (marked *y* in the figure) run in between the daughter cells. On the exposed outside or on the upperside of the flat old thallus the wall of the old cells seems soon to be torn off; on the other hand, in thallus still in the form of hollow sacs we often find several layers of old membrane covering the sheltered innerside.

This cell-division does not take place simultaneously in all cells of the thallus; we often find, on the contrary, that it is only

a group of cells here and there which is divided, sometimes also a single cell only has been divided. Fig. 5 *a* shows a part of an old thallus with divided and not divided cells.

I have mentioned above that the young unicellular specimens might perhaps have their origin from aplanospores. I think it very

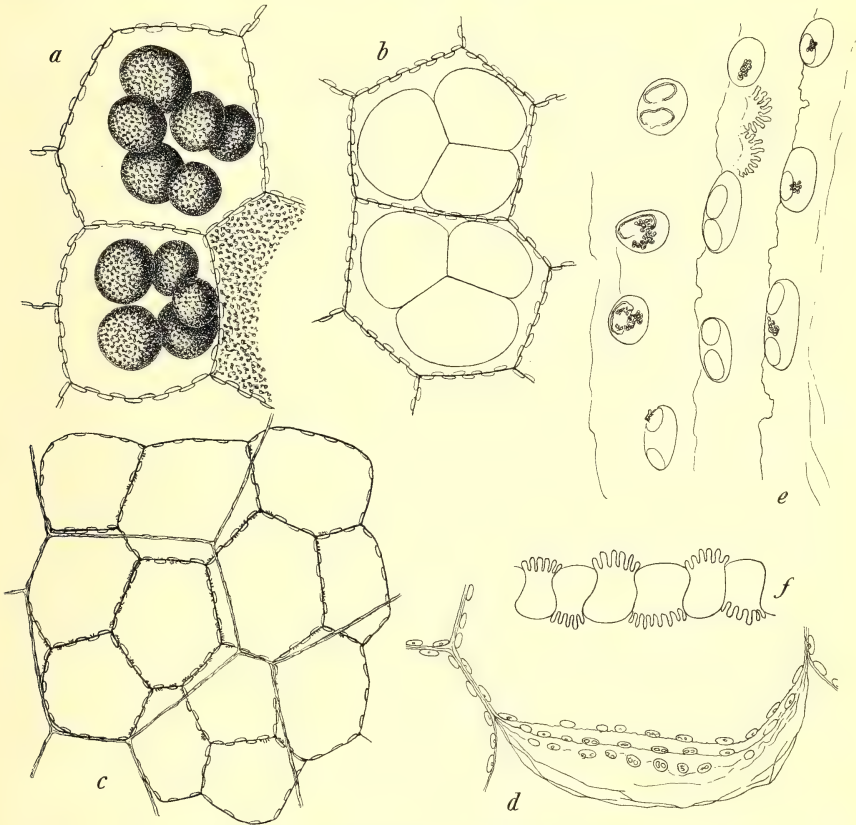


Fig. 6. *Dictyosphaeria favulosa* (Ag.) Decsne.

a. b. c. different stages of cell-division, in *a* the cell contents have been contracted to balls, in *b* the young cells fill up nearly the lumen of the mother-cell, in *c* the young cells are quite developed, the walls of the mother cells are seen over the young cells (10:1). *d.* wall of a cell torn loose from the neighbour-cell showing arrangement of hapteræ (25:1). *e.* small part of *d* more magnified; in the small cells chromatophores are seen; the oval rings upon them are the bases of the hapteræ, in one place the ends of the hapters broken off from the neighbour-cell are seen (100:1). *f.* hapters between two cells seen from above showing their alternating arrangement (150:1).

likely namely, that the above-mentioned balls, formed by the cell division, may occasionally become free and be able to grow.

In the quite young small plants the thallus is massive (fig. 5 *c*) but by cell-division the cell layer in the periphery will grow larger

and larger, first making the thallus sack-shaped (fig. 4) and at last it will be torn and disc-shaped. These old disc-shaped specimens can be very large; I have collected specimens with a diameter of about 12 cm.

As to the hapteræ found along the edges of the cells, these all grow out from quite small cells which are very similar to the small lentiform cells found in *Valonia*¹⁾. These small cells are arranged in series (most often 3) along the edges of the large ones (fig. 6 *d*) and very regularly, alternately opposite each other in such a way that the hapteræ growing out from the small cells attach themselves to the wall of the neighbour cell just in the intervals between the small cells on it (fig. 6 *e, f*). In this way the large cells are very firmly fixed together. The small cells are, when seen from above, oval oblong sometimes also quite circular. One to two hapteræ grow out from them (fig. *d, e*).

The small cells also occur abundantly upon the sack-like outgrowth from cells at the base of the plant (fig. 4, 5 *c, d, e*). Where their walls come near to the substratum the small cells are present in great number and from them rhizoids grow out and attach the plant. Here the arrangement of the small cells is more irregular.

With regard to the wall-plasma, we find, as also pointed out by Askenasy and Miss Crosby, the numerous rather large roundish-polygonal chromatophores of the wall plasma becoming connected with thin prolongations forming in this way a more or less open net-work (fig. 5 *f*). In the chromatophore one—three large pyrenoids are present. Near to the one side of the chromatophores the numerous oblong, rather large nuclei are met with.

In the small cells also some few chromatophores with pyrenoids occur (fig. 6 *e*), furthermore also a single nucleus or in the larger oblong cells even two. That chromatophores occur in the small cells is also mentioned by Heydrich l.c. p. 468. The outer wall shows cross-wise striations.

As already mentioned above, I consider Harvey's description of *Dictyosphaeria favulosa* to be in several respects very good, this especially applying to his description of the appearance and habit of the plant. As to the cell division, "the repeated quadrisection

¹⁾ It has been of interest to me to see what Heydrich writes about this matter; p. 468 (l.c.) he says: "Jede Fibula bildet an der Stelle, wo sie der Wand der sie erzeugenden Zelle ansitz, eine uhrglasförmige Vertiefung".

of its component cells", I think that Harvey has most probably observed some older stages of divided cells and as often only four cells are the result of the division (cfr. my fig. 5 a) he has made it a quadrisection.

As to Askenasy's description of the cell division, the cells being divided into two—three layers of cells, this as already mentioned seems to allude to a species different from *Dict. favulosa*. And when Askenasy tells us further, that the space over and under the cross wall between the large cells is filled with small cells, this also is not quite correct, this space being filled up with the hapteræ growing out from the small cells.

As to Schmitz' opinion that our plant can be compared with a *Cladophora* with large cells I may point out, as already mentioned above, that I have never found a trace of such a likeness; on the other hand, young plants yet massive can be very like a *Valonia*. Our plant may also be referred to the Valoniaceæ and not to the Cladophoraceæ, as Oltmanns does on the authority of Schmitz. And when Miss Crosby compares our plant with a *Struvea* this is quite as misleading as when Schmitz compares it with a *Cladophora*.

I consider *Dictyosphaeria favulosa* as very nearly related to *Valonia*; the form of *Valonia utricularis* (Roth) Ag. I have figured (fig. 3) shows a striking likeness, also having along the edges of the cells a row of small lentiform cells from which rhizoids grow out and fix themselves to the neighbouring cells. I therefore quite agree with Murray, who considers our plant as "one of the simplest forms of valonioid organism", when he gives the following description of it: "In *Dictyosphaeria favulosa* we have simply an aggregate of similar cells not forming a definite frond, but cohering in an unbranched mass, this colony of units being held together solely by tenacula".

The remarkable method of cell division, the cell contents being transformed to a number of balls, reminds one very much of the process of cell division in *Siphonocladus tropicus* as described by me. And the cell division of *Struvea* as described in this paper is also very similar, and likewise that found in the apex of the stalk of *Chamædoris*.

Upon the whole, this "ball-cell-division", reminding so very much on the free cell-division, has shown itself characteristic of many Valoniaceæ.

Dictyosphaeria favulosa occurs in shallow water and often on rather exposed coasts, growing on coral reefs where it is constantly under the influence of the waves. Here the specimens are not so very large, seldom more than 4—5 cms in diameter and are most often sack-shaped. But, furthermore, it is found abundantly in deep water down to a depth of about 40 meters. Here in the quieter surroundings and in the moderate light it often forms large flat expansions, some of the specimens reaching in diameter 12 cm.

It is a very common species at the shores of the Islands.

D. van Bosseæ nov. spec.

Judging from the rather short diagnosis in M^{me} Weber van Bosse's note I had at first referred my form to *D. Versluysi*, but after having seen an original specimen of this species which M^{me} Weber has been so very kind as to lend me, I think it is more convenient to consider my plant as a different species even if it shows a great likeness with M^{me} Weber's species.

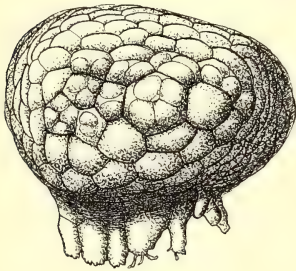


Fig. 7.

Dictyosphaeria van Bosseæ
n. sp.

Young plant. About (6:1).

Quite in agreement with *D. Versluysi* our form is characterized by having a massive thallus and by the presence of the needle-formed processes upon the inner walls of the cells. But my form differs from that from the Malayan Archipelago by its much smaller cells, on an average reaching only about half the size of those in *D. Versluysi*; and while the needles in M^{me} Weber's specimens are about 150 μ long those in my form reach only a length of about 70 μ , very seldom up to 100 μ . Furthermore, the spines had a rather uneven surface in my specimen whereas they were quite even in *D. Versluysi*. And judging from the specimen I have found of this species the spines seem to be present here in all the cells while in my West Indian form cells often occur where they are quite wanting. When to these characters we add the different geographical distribution, I think it justifiable to consider our plant as a new species, to which I take the liberty of

proposing the above name in honour of M^{me} Weber van Bosse¹⁾.

The cells are about half the size of those in *D. favulosa*, being on an average about 500 μ in diameter, but varying, many cells being much smaller, others reaching up to 700—800 μ in diameter. Between the cells rather large intercellular openings often occur in which the hapteræ grow rather long.

Herewith a short Latin diagnosis:

Frons irregulariter rotundato-hemisphærica, solida, nunquam cava, cellulis processibus acutis in pariete interiori instructis, rotundato-polygonatis, mediocribus, ca. 500 μ latis.

As to its mode of growth the cell division seems to take place in a similar way to that found in *D. favulosa*. In any case the three small cells found in the larger one in fig. 8 *a* may be supposed to have a similar origin and also in the small plant (fig. 7) we see something very similar, but I have only found very few cells in this stage of development and quite young stages not at all. Besides, I am very much inclined to think, that the cells are also able to divide in a very similar way to that found in *Valonia*, as now and then on the cell walls of sectioned plants I have found some smaller roundish or oval cells, reminding one somewhat of the lens-shaped cells

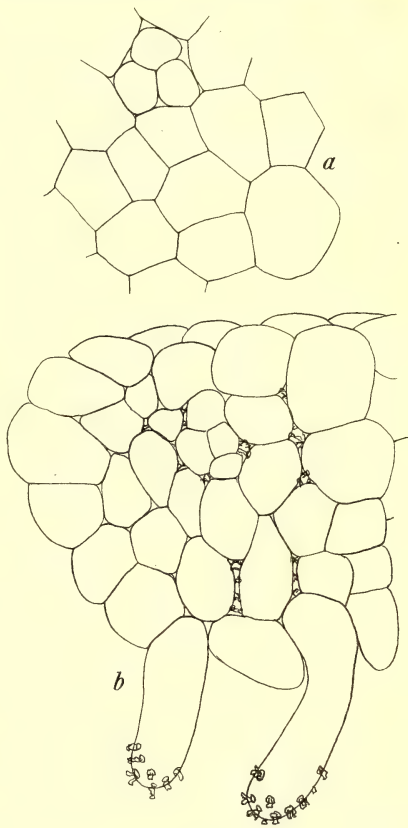


Fig. 8.

Dictyosphaeria van Bossea n. sp.

a. part of the thallus seen from above, the cell above has been divided in three cells. *b.* transverse section of a young plant showing the massive thallus. In the interwalls between the cells the hapteræ are seen (10:1).

¹⁾ The *Ulva cellulosa* Mert. msct. named with a? as a synonym to *Valonia favulosa* by C. Agardh is this species, judging from a specimen found in the Herbarium of the Botanical Museum, Copenhagen.

of *Valonia*. If this is the case, Schmitz' description of the evolution of the thallus can agree better with the real condition in this plant.

Whilst, as mentioned above, I have not succeeded in finding any trace of zoospore-formation in *D. favulosa*, I have been so fortunate as to find a specimen of *D. van Bosseæ*, whose cells without any doubt were about to form zoospores (Fig. 9).

Whilst in the normal vegetative cells the chromatophores with pyrenoids and nuclei form a net-work in the wall-plasma, in those in question the cell contents were aggregated into irregularly formed bodies consisting of a larger broad plate with or without

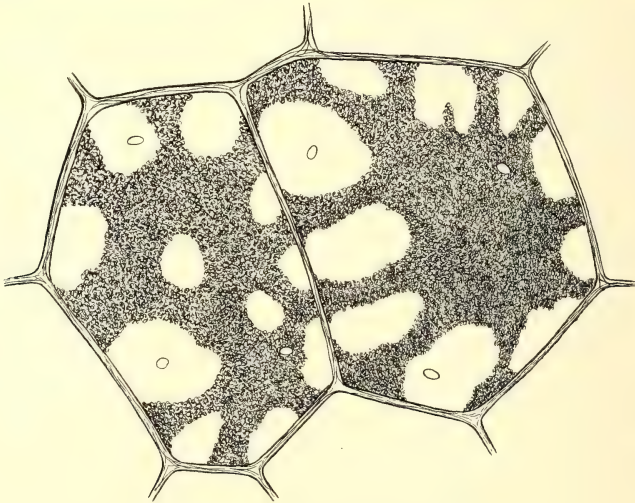


Fig. 9. *Dictyosphaeria van Bosseæ* n. sp.
Cells in zoospore-formation. (ca. 20:1).

holes in the middle of the cell, from which narrower prolongations ran down along the sides of the cells, giving them a very characteristic appearance. And that it really is the formation of the zoospores we have to do with was furthermore made evident by the fact, that in the cell wall of some of the cells 2—4 holes were found, through which the zoospores could escape.

The cell contents have a very great likeness to what is found in the above-mentioned species. With regard to the hapteræ along the edges of the cells I may refer to Miss Crosby's description and figures with which they show a great likeness, though on the other hand they are not so regularly arranged and also differ somewhat in shape from those in *D. favulosa*.

This species is found in rather exposed localities in shallow water growing on rocks where it was constantly under the influence of the waves.

St. Croix: Cane Bay, Sandy Point.

D. intermedia Weber van Bosse.

A. Weber van Bosse, l. c. p. 143.

It is very doubtful, if this species really occurs on the shores of the Danish West India Islands. I have only found a single small specimen of the size of a large pea. It was massive but lacked the needle-shaped processes in the interior of the cells. In these characters it was in good agreement with the description of *M^{me} Weber*, but, as mentioned above, in *D. van Bosseæ* sometimes cells occur without needles and as our plant, apart from the want of these, seems otherwise to be very like it in all regards it is very possible that it is only a needle-less form of the above-mentioned species.

The single specimen found was collected together with some specimens of *D. van Bosseæ* in shallow water at Cane Bay, St. Croix.

Ernodesmis¹⁾ nov. gen.

Thallus ramosus, stipitatus, stipes rhizoideis ramosis substrato adfixus, claviformis, in parte basali transverse annulatus, apice obtuso, 5—10 ramos claviformes strictos gerens, qui ipsi in apice obtuso leviter incrassato ramulorum claviformium fasciculis instructi sunt; sic ramificatio pluries regulariter redintegratur.

Omnes rami totius plantæ pariete convexo basali ab inferiori cellula discreti unaque cellula formati sunt. Rami præsertim in parte superiori plantæ in zoosporangia poris pluribus aperta transformati.

Ernodesmis verticillata (Kütz.) nob.

Valonia verticillata Kütz., Species Algarum, p. 508, Tab. phycol, vol. VI, tab. 88. J. Agardh, Till Algeries Systematik, VIII, p. 100. P. Kuckuck, Über den Bau und die Fortpflanzung von *Halicystis* Aresch. und *Valonia* Ginn. (in Bot. Zeit., 1907).

Valonia ægagropila β *elongata* C. Ag., Spec. Alg., p. 430.

Conferva diaphana West e specim. in Herb. Vahl in Museo Bot. Hauniensi (cfr. C. Agardh, l. c.).

¹⁾ From $\xi\rho\nu\omicron\varsigma$ = a branch and $\delta\epsilon\sigma\mu\acute{\iota}\varsigma$ = a bundle.

On examining my large material of this interesting plant I have arrived at the result that, even if it is in several regards nearly related to *Valonia*, it nevertheless shows important differences approaching it to several other genera e.g. *Appohnia*, *Siphonocladus* etc., for which reason I think it most suitable to consider it as representing a new genus.

Before pointing out the ways in which it shows likeness with and differences from the above-mentioned genera, I shall give a description of the plant. As is the case with so many related

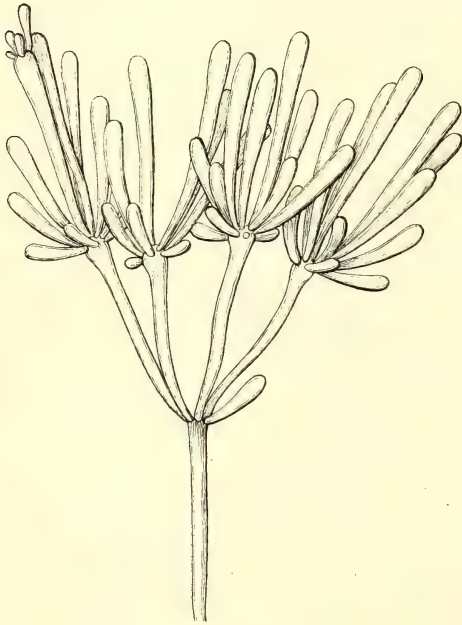


Fig. 10. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.).
Part of a plant. About 4:1.

forms our plant when young consists of a single clavate cell forming the basal stalk of the older plant. This at its base is fixed to the ground by irregularly ramified and septated rhizoids (fig. 11 a). The wall of the cells in the rhizoids is thick and much starch is found in the cells. Also the wall in the stalk itself, in any case in older plants, is rather thick in its lower part and here some annular corrugations occur, most strongly developed lowermost (fig. 11 a), leaving only a small passage open in the middle of the cell.

In its broadly rounded, sometimes even a little swollen, uppermost end the clavate stalk bears a bundle of branches up to a dozen or more (fig. 10). These branches are quite like the mother-cell, clavate, thinnest at their base. Here, in any case when they grow older, we find a single swelling (fig. 11 b, c). The branches are separated by an often somewhat concave wall from the mother cell. In their upper end these branches again are ramified quite in the same way and this very regular ramification takes place several times, with the result that the plant gets a nice candelabrum-like appearance (fig. 10).

So far as I have been able to follow the development in my material, the formation of the branches takes place in the following way; first much cell plasma with chromatophores and nuclei accumulate at the point where a branch will grow out. The accumulation is separated from the mother-cell by a membrane and then begins to grow out like a cupola outgrowth. This becomes more and more prolonged and gradually assumes the shape of the mother-cell. The branches in each bundle are established successively, so that branches in different stages of development are found in the young bundle and even in the older a young branch occurs now and then (compare fig. 10).

Some small, short, thick rhizoid-like organs grew often out from the lower side of the above-mentioned swellings at the base of the branches in the older part of the thallus; they grow downwards and when they meet the wall of the cell below they attach themselves very firmly to it and serve to strengthen the plant (fig. 11 *c*, 12 *b*). These organs remind one very much of the clamps, as Murray and Boodle (in *Annals of Botany*, vol. 2, p. 276) call them and which they have found in *Struvea ramosa*. Often only one or two of these clamps are found but sometimes a whole ring of them are developed quite near each other (fig. 11 *c*).

Furthermore, in some specimens but far from common some longer rhizoid-like appendices grow out from the swelling (fig. 12 *c*, *d*). These appendices are so far as I have seen not separated by a wall from the mother cell, in contrast to the above-mentioned clamps where a wall is present. Kuckuck who has examined a dried specimen collected by the late M^{lle} Vickers at Barbadoes has also found them. He writes l. c. p. 187: "Dagegen zeigten die Sprossenden im unteren Teile des Büschels Gruppen von locker

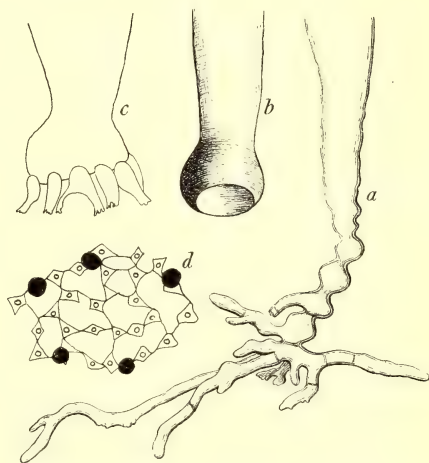


Fig. 11. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.)
a. base of the plant (8:1). *b.* basal end of a branch (12:1). *c.* do. with a ring of clamps (12:1).
d. chromatophores with pyrenoids and nuclei (300:1).

stehenden Rhizinen, die aus der oberen stumpfen Kuppe des Sprosses zwischen und neben den Tochttersprossen abzweigen". I think that these organs may also serve to strengthen the plant, just as these and the clamps can help to attach loose fragments of the plant to the bottom again.

The cell-wall in the older part of the thallus is rather thick, thinner in the younger; it is nicely striated in an irregularly undulating way. The cell-plasma contains numerous plate-shaped small chromatophores of irregular polygonal outline with the corners running out into shorter or longer, thin prolongations connected in a reticular way (fig. 11 *d*). In the middle of the chromatophore

a rather large pyrenoid is present. Underneath the chromatophores we find the numerous nuclei in regular arrangement.

As in so many related species the contents of the cell are often found contracted to some larger and smaller balls richly filled with chromatophores and nuclei etc.; we find them figured by Kützting, "Tab. phycol.", vol. VI, tab. 88. How far these balls becoming free are able to produce new plants I cannot tell, but it is very likely.

Fructiferous cells occurred rather often in my collections.

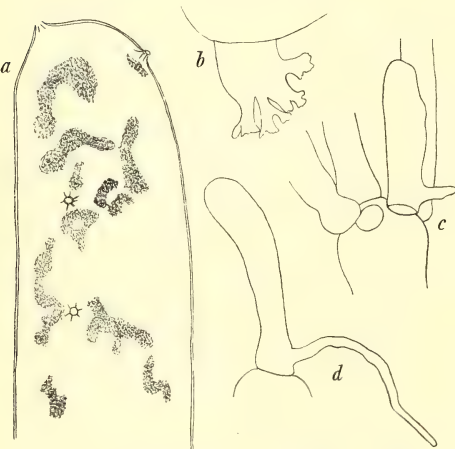


Fig. 12. *Ernodesmis verticillata* (Kütz.).
a. the upper end of a branch transformed to zoosporangium (25:1). b. a single clamp (20:1). c. the top of a branch with small branches, one of these with a rhizoid-like appendix, in the middle the annular cicatrix from a branch torn off (8:1). d. branch with a rhizoid-like appendix (8:1).

The whole cell is transformed into a sporangium (fig. 12 *a*) and the zoospores escape through numerous holes formed in the cell wall in exactly the same way as I have described for *Siphonocladus tropicus*¹⁾. Quite in accordance with this species the holes protrude a little and have radiating striations. Also the cell plasma with chromatophores and nuclei is contracted to an irregular network or to more irregular clumps, from which the zoospores are

¹⁾ Børgesen, F., Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz. (Oversigt over det kgl. danske Videnskab. Selsk. Forhandl. 1905).

formed in good accordance with other algæ e.g. *Bryopsis*, *Valonia* etc. As to the last mentioned genus Kuckuck in his paper above-quoted has given a detailed description of the formation of the zoospores based upon the study of living material.

The plant occurs not only fixed but also loose as *Ægagropila*-like clumps. These are very often cast ashore. In these loosely-lying specimens the basal part as described above is usually lacking, and as most specimens collected are those cast ashore I think the basal part will only seldom be found in the collections.

As to the relationship of our plant I would point out that it comes rather near to *Valonia*, *Apjohnia*, *Siphonocladus* etc.

Though in several regards very like a *Valonia* I think that our plant cannot in a natural way be placed in this genus. Thus it differs from it by having a stem-like, annularly constricted, basal part which is fastened to the substratum by means of irregularly ramified and septate rhizoids and by having a single annular constriction at the base of the branches; further by the absence of both the larger and smaller lentiform cells so characteristic in *Valonia*. And to these characters we may add the very regular ramification; to be sure we can find forms of *Valonia ægagropila* which are very regularly ramified with nearly all the branches growing out from the top of the mother-cell (compare Kuckuck, l. c., p. 176, fig. 20) but some anomalies always occur.

Compared with *Siphonocladus tropicus*, the basal part of both plants seems to be quite alike and these plants are also very similar in several other regards, e.g. the formation of the zoosporangium; but in the development of the thallus the difference on the other hand is very great.

And *Apjohnia*, which also comes near to our plant, differs in several regards, in the annular constrictions not only of the basal stem but also of the base of the branches and in the very regular ramification, in the upper part of the thallus only producing 3 branches. And these branches have no walls at their base, only the above-mentioned constrictions which in any case in the younger part of the thallus leaves a narrow passage open.

This species, which has already been gathered at St. Croix by West who called it *Conferva diaphana* and of which well-kept specimens are still preserved in Vahl's Herbarium in the Botanical Museum, Copenhagen, has been described by Kützinger upon specimens also from this island. It is rather common here, occurring

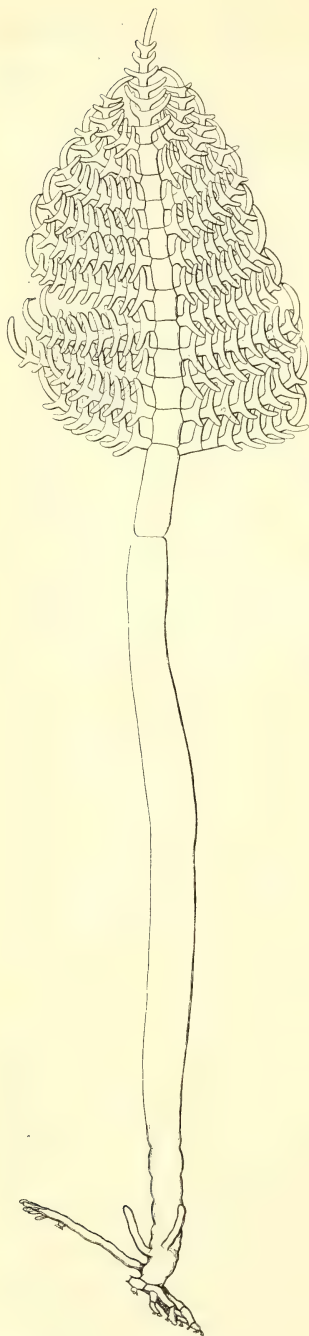


Fig. 13. *Struvea elegans* n. sp.
(ca. 3:1).

both in shallow and deeper water down to a depth of about 5 fathoms. It is found both in more open but especially in sheltered localities in the shallow areas of sea behind the coral reefs. Here it often occurs loose in the form of *ægagropila*-like clumps.

It was found with sporangia in January—March.

St. Croix: Off Frederiksted, Lt. Princess, the harbour of Christianssted, Long Reef, Casavagarden.

Struvea Sond.

S. elegans nov. spec.

Struvea, stipite cylindrico, simplici, in basi transverse annulato, superne levi, flabello ovato-subpyramidali coronato; ramis flabelli oppositis distiche, plerumque quater pinnatis, apicibus ramorum plerorumque hapteris brevibus unicellularibus cellulis proximis adfixis, ramificatione in planta juvenili accuratissima, in adultiori minus regulari; cellula basali rachidis cellulis superioribus 3-plo longiori.

This very nice plant was found rather abundantly in deep water in the sea around St. Jan. In habit and size it comes near to *Str. plumosa* but shows differences in several ways, having also some likeness with the following species.

The basal part of the plant consists of decumbent creeping filaments attached to the substratum by means of rhizoids. These rhizoids are very irregularly ramified, sometimes quite short, sometimes also longer, irregularly septated. They are richly provided with starch.

From the creeping filaments grows the erect part of the thallus, the stalk crowned with the frond. From its earliest stage of development the stalk consists of a single, nearly cylindric cell. At its base, at least in more mature specimens, we find a few, 6—8 annular corrugations though not very deep (fig. 13). When the stalk has reached nearly the normal height of the plant it divides into a number of cells. The forming of these cells is said

by J. Agardh (l. c. p, 108), who founds his description on that of Harvey¹⁾, to be due to an apical cell, but this is not right, judging from what I have found in my material. I have observed the cell division in the frond of a young plant, of which fig. 14 c shows the uppermost half-part. We see here that the side branches and the apical cell first grow out to a considerable length and then the cell contents in each branch are divided simultaneously into a number of smaller parts of nearly the

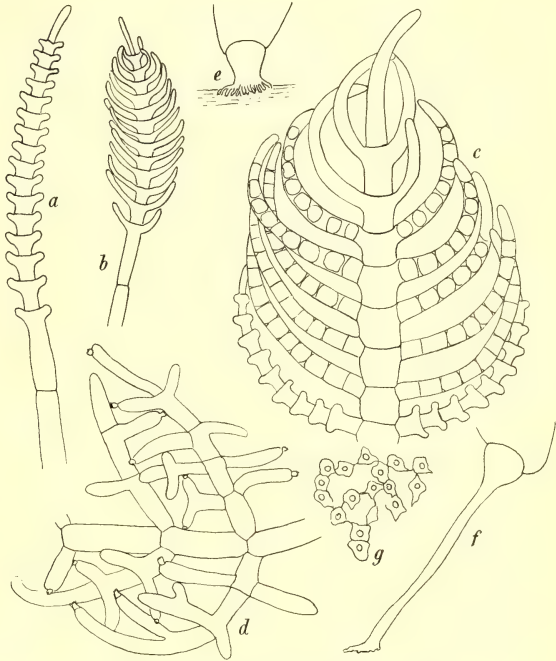


Fig. 14. *Struvea elegans* n. sp.

a. b. c. tops of young stalks showing development of the frond and c the cell division also, the uppermost branches in this figure and the topcell are yet undivided, then branches occur where the cell contents are aggregated in clumps and lower down again the cell-division has been completed and in the lowest pair of branches side branches begin to grow out. d. part of older thallus. e. f. hapteræ. g. chromatophores. (a. b. about 3:1, c. 6:1, d. 10:1, e. f. 70:1, g. 300:1).

same size, with exception of the apical cell in each branch, which is longer. Each of these smaller parts becomes surrounded by a membrane. The figure shows that the branches nearest the top are yet undivided. Somewhat lower down, where the division of

¹⁾ Compare also Murray and Boodle, l. c.; Oltmanns, Morphologie, p. 267; Wille in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam., Chlorophyceæ, Nachtr., p. 113.

the contents has recently begun, we find that the single parts of the contents are separated from each other by a rather large open space, larger perhaps owing to the influence of the alcohol than in the living plant. These parts are surrounded by a membrane and then, as we see lower down, where the cell division is in a more advanced stage of development, they grow quite near each other and are no longer separated. The apical cell is also divided later on in this way. When these cell parts or cells, as we may now call them, have reached a certain degree of maturity they all with exception of the top cell begin to grow out in their uppermost end into two opposite branches lying in the same plane as the whole frond (see the lowermost branches in fig. 14 *c*). These new branches again grow out to a certain length and then they divide quite in the same way and so on. In fig. 14 *a* we see the uppermost part of a young stalk in about the same stage of development as the last-mentioned side branches in fig. 14 *c*; and fig. 14 *b* shows a more advanced stage, where the side branches have grown much longer but are yet undivided. In my material I have not succeeded in finding the first beginning of the cell division in the stalk, this at first being a long cylindrical cell with no walls at all, but I have no doubt that this is performed quite in the same way as mentioned above with regard to the side-branches.

This method of cell division reminds one very much of that described above in *Dictyosphaeria* and of that found in *Siphonocladus tropicus* as I have described it l.c. and Dr. Rosenvinge has also directed my attention to that found in the formation of the zoosporangium of *Vaucheria* (cfr. Götz in "Flora", vol. 83, 1897, p. 93 and the literature quoted here).

The ramification of the branches can take place several times; in an old frond I have found branches of the 4th order. While the branching is very regular in the young specimens, as the figure shows, the ramification in the older leaves is more anomalous, branches of the highest order being not formed everywhere (fig. 14 *d*).

At the same time as the side branches of first order have begun to divide, the top cells of each branch develop at their apices rhizoid-like organs of attachment which Murray and Boodle have called "tenacula". These consist of a little cell (fig. 14 *e*) ending in a broader, irregularly lobed disc, by means of which the top cell of each of the inward bent branches fastens itself

to the cell-wall of the branch nearest above. Most of the apices of the top cells touch the branches above even before the tenaculum has grown out and this need only be quite short, but sometimes it happens that it does not succeed in coming into close connection with another branch and then it can grow rather long like a rhizoid (fig. 14 *f*). To begin with it is only the top cell of each branch which fixes itself in this way, forming a kind of edge along the side of the frond, but later on in the older frond nearly all the side branches of the second, third and higher order are provided with tenacula at the top and fastened to other branches (fig. 14 *d*). In this way, in good accordance with what is well-known in other *Struvea*-species, all the branches, loose at first, form a connected whole. Sometimes, but more seldom, I have found two tenacula growing out from the same top of the cell.

In the frond the lowest cell in the midrib is considerably larger (about 3 times) than the other cells in it, as is the case also in *Struvea anastomosans*.

With regard to the cell-wall this is rather thick in the lowest part of the stalk, growing thinner upwards and in the frond. The wall shows longitudinal and transverse striations, as is also mentioned by Murray and Boodle (l. c. p. 271) for *Struvea plumosa*.

As to the wall plasma and its contents this is very like what we find in *Valonia*. The chromatophores (fig. 14 *g*) are plate-shaped, of irregular polygonal form, often with elongated angles forming in this way a net-work. In each chromatophore a rather large pyrenoid is nearly always present. Behind the chromatophores we find the numerous nuclei rather regularly distributed.

The whole plant with stem and frond together reaches a height of about 10 cm, the length of the frond may measure up to 4 cm and the breadth $2\frac{1}{2}$ cm. The stalk is normally unbranched but a single specimen was found having a side-branch also crowned with a frond.

This species seems to be nearly related to *Struvea anastomosans* by its large basal cell in the frond and by the mode of ramification, but this is much more regularly distichous, the frond has another form, is longer, containing several, more opposite pairs of branches, the top cells in the branches of the first order are longer etc.; furthermore, the stem has a number of annular constrictions at its base, which is not the case in *Struvea anastomosans* and finally, the size of our plant is much larger.

Struvea elegans was dredged in deep water only, down to about 40 meters. It occurs at several places in the Sound between St. Thomas and St. Jan, further near Thatch Cay at St. Thomas where it was collected by Dr. Th. Mortensen and off America Hill on the north side of St. Jan.

***S. anastomosans* (Harv.) Piccone.**

A. Piccone, *Alge* in "Crociera del Corsaro alle Isole Madera e Canarie del Capitano Enrico d'Albertis", p. 20, Genova 1884¹⁾. *Cladophora? anastomosans* Harv. in Trans. R. I. Acad., vol. 22, p. 565; Phycologia Australica, vol. II, pl. 101.

Struvea delicatula Kütz., Tab. Phycol., vol. 16, tab. 2. Murray and Boodle, A structural and systematic account of the genus *Struvea*. (Annals of Bot., vol. 11, p. 265).

This nice little plant occurs in small, dense tufts in fissures of rocks. The tufted form is due to its mode of growth. From irregularly ramified rhizome-like filaments creeping on the substratum grow the erect stalks which at their summit bear the more or less regular branched fronds. The ends of the branches in this leaf-like part of the thallus fix themselves, as is well known, by means of clamps not only to other filaments in their own leaf but also to other fronds with which they come in contact and in this way the small tufts are formed. M^{me} Weber van Bosse has described this way of growing in a very detailed manner in "Études sur les Algues de l'Archipel Malaisien" (Ann. du Jard. de Buitenzorg, vol. VIII, p. 86—87).

At first the young plant consists of a nearly cylindric cell, tapering somewhat at both ends, the stalk of the full grown plant. Below it is fastened to the substratum by means of irregularly ramified and septate rhizoids in which starch is accumulated (fig. 15 *d*). The stipe has quite even walls and has no annular constriction at its base. It is often ramified (fig. 15 *d*).

When the stalk has reached a certain degree of development the cell contents are densely accumulated in the top of the cell and then divided into a number of cells (fig. 15 *a*). This division takes place so far I have been able to see quite in the same manner as in the above-mentioned species. In spite of the fact, that I have had a fairly large material I have nevertheless only found very few cells in the first stages of development, most pro-

¹⁾ The variety *canariensis* of Piccone described here is = *Struvea ramosa* Dickie, as pointed out by Murray and Boodle.

bably because the division of the cell contents takes place very quickly. One of the youngest stages I have seen is shown in fig. 15 *a*. We see here that 5 cells are formed, a larger cell below which is always found here at the base of the frond and 4 smaller cells above it.

Fig. 15 *b* shows a somewhat more advanced stage of development, the side-branches of first order here beginning to grow out from the cells in the stalk. This mode of growth is quite in accordance with that in the above-mentioned species and on the whole the ramification takes place in the same way as in *Struvea elegans*, only not quite so regularly.

As to the cell contents the plate-shaped irregular polygonal chromatophores (fig. 15 *f*) form a network in the wall plasma. In each chromatophore a large pyrenoid is present and under the chromatophores the numerous nuclei are arranged rather regularly.

In some specimens I have found the cell contents in a great number of the cells in the frond congregated in larger and smaller balls, some few in each cell, most probably an aplanospore formation.

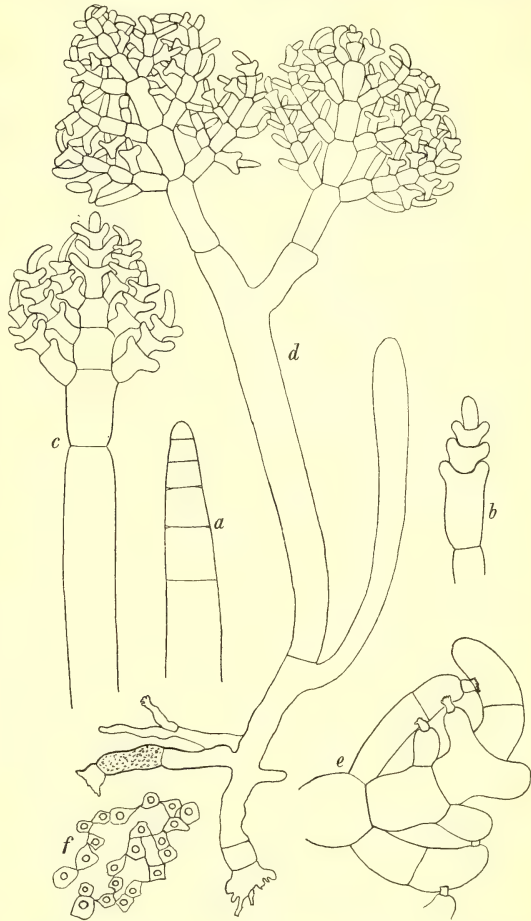


Fig. 15. *Struvea anastomosans* (Harv.) Piccone. *a*, and *b*, tops of young stalks showing development of the frond. *c*, somewhat more developed frond. *d*, plant prepared out from a tuft, with rhizoids and ramified stalk so common in this species; below to the right a young stalk is growing out. *e*, parts of the frond showing the mode of attachment by means of tenacula. *f*, chromatophores with pyrenoids. (*a*, *b*, *c*, *d*., about 6:1; *e*, 20:1; *f*, 250:1).

This species occurs in shallow water often in rather exposed localities.

It is found, St. Thomas: in the Harbour and in the Great Northside Bay on the north side of the island.

St. Croix: Christianssteds harbour.

Chamædoris Mont.

C. *Peniculum* (Sol.) O. K.

Corallina Peniculum Solander in Ellis, The Natural History of many curious and uncommon Zoophytes collected from various parts of the globe, London 1786. p. 127, tab. 7, fig. 5—8, tab. 25, fig. 1.

Chamædoris annulata (Lamarck) Mont. Montagne, Troisième centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles (Ann. des sc. nat., II. Sér., t. 18, Octobre—Nov. 1842. Harvey, Nereis Bor.-Am. part III, p. 42, tab. 42 B. J. Agardh, Till Algerne Systematik, VIII, Siphonæ, p. 113.

Nesea annulata Lamouroux, Histoire de Polypiers coralligènes flexibles, Caen 1816, p. 256.

Penicillus annulatus Lamarck in Ann. du Muséum, t. 20, 1813, p. 299.

Scopularia annulata Chauvin, Recherches sur l'organisation, la fructification et la classification de plusieurs genres d'Algues. Caen 1842 (9. Nov.).

As is well known from the description of Harvey (l. c. p. 42) the thallus of this plant, when fully developed, consists of the nearly cylindrical stem with annular constrictions from base to top where it ends in the cup-shaped head, giving the whole plant a mop-like appearance. When living the stem has a more or less striking red-violet colour and is rather phosphorescent, the head is dark-green on the outer side lighter grey-green on the upward turned side.

At its base (Fig. 16) the stem is fastened to the substratum by irregularly branched and septate rhizoids which penetrate often rather deeply into the loose limestone, upon which especially I have found the plant growing. In the cells of the rhizoids starch is richly present. The uppermost rhizoids growing out from the stalk are more rhizome-like, creeping as they do on the surface of the substratum, and from these new stems grow up often in great number. Owing to this mode of growth the plant also grows gregariously often in large tufts. How far all the individuals in a tuft have their origin from this mode of propagation I cannot say; many of the plants in a tuft were so loosely connected and so easily separated that one may doubt their origin in this way, but

the connection between the single plants can of course early decay. If we consider the fig. 16 we find, that each of the young plants is separated by a cell wall in the rhizome-like filament from the next young plant, each in this way receiving a piece of the rhizome from which rhizoids grow out downwards. Most probably the young plants are easily separated at these walls and in this way become separate individuals.

The quite young stem has thin walls and no constrictions, but these begin at an early stage to be developed from the base, progressing upwards. When the stem has reached a height of about 4—5 cms it will be quite annularly constricted with exception of the uppermost part. Then the formation of the cup-shaped head will take its beginning (fig. 17 *a, b, c, d*). First, much of the cell-content accumulates in the top of the cell and the obtuse apex elongates, becoming conical. Then the cell contents here divide simultaneously into two or most often three (fig. 17 *a*) separate parts, the largest lowest, the smallest at the top. Each of these parts be-

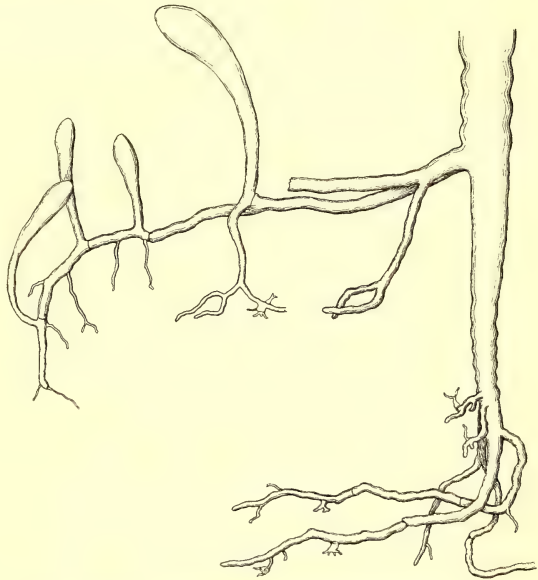


Fig.16. Base of *Chamædoris Peniculum* (Sol.) O.K.
Young stems growing up from the rhizome-like filament to
the left. (about 3:1).

coming surrounded with a membrane grow again closely together, the plant in this way now consisting of a very large cell in the stem and three (seldom only two) smaller at its top. These cells and the uppermost end of the stem swell somewhat and after reaching a certain thickness a whorl of some small warty outgrowths emerge at their uppermost end (fig. 17 *b*). These small warty outgrowths are the beginning of the filaments of which the head is composed. In the lowest of these four (seldom three) whorls of filaments we find a number of about 20, in those higher up fewer, from the uppermost small

cell only 3 or 4 filaments growing out. Near their base a wall is formed in the filaments. These filaments grow longer (fig. 17 *c*) and divide very regularly many times pseudodichotomously having a wall just over each side-branch (fig. 17 *e*). Fig. 17 *f, g* show the ramification as it takes place in a young filament. We find that

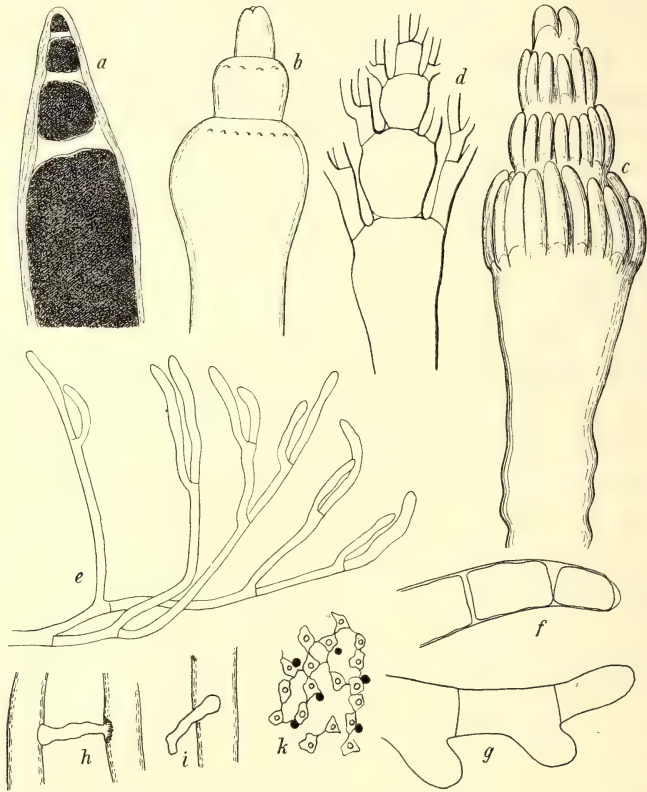


Fig. 17. *Chamædoris Peniculum* (Sol.) O. K.

a. b. c. tops of young plants in different stages of development, in *a* the cell contents have newly been divided, in *b* the young cells have swollen, the ring of warty outgrowths showing the first beginning of the filaments in the head, in *c* the warty outgrowths have grown longer. *d.* shows a longitudinal section through a somewhat older specimen in which the filaments have begun to be divided. *e.* part of the filaments. *f.* and *g.* young filaments showing the mode of cell division. *h.* and *i.* rhizoid-like hapteræ growing out from the filaments. *k.* chromatophores with pyrenoids and nuclei. (*a. b. c. d. e.* about 10:1, *f. g. h. i.* 25:1, *k.* 250:1).

also here as in the stem the protoplasm first divides into some smaller parts (fig. 17 *f*) which surround themselves with a membrane and grow together again and then a side-branch grows out from the uppermost end of each of the parts in which the filaments have been divided (fig. 17 *g*). The branched filaments are felted

together and the coherence is moreover increased by means of some small, short, rhizoids growing out here and there from the filaments and attaching themselves very strongly to the neighbouring filaments (fig. 17 *h, i*).

Harvey gives in several respects a good description of the development of the plant, but he lets firstly one cell be developed at the top of the stem and this divides again successively once or twice.

As mentioned above, the head in the well-developed plant is cup-shaped, being somewhat depressed in the middle, but one also finds specimens with nearly ball-shaped heads as also others more irregularly formed. In specimens growing in shallow water the stipe reaches a length of about 4—5 cm and the head a diameter of 3 cm, but in those from deep water the stem can even be 15 cm long and the head 10 cm broad. In these specimens the head was flattened and thin, forming a circular expansion, most probably an adaptation to the subdued light.

I may also add that old stems, having lost the head, are able to produce a new; I have several times found very old stems with a quite young, not yet annulated apex.

As to the cell contents, we find in the wall-plasma the irregularly polygonal plate-shaped chromatophores, forming by means of their prolonged corners a rather dense network in the young parts of the thallus (fig. 17 *k*), in the older the chromatophores are of a more elongated form and more openly placed. In the middle of the chromatophore a pyrenoid is present. Below the chromatophores the numerous nuclei occur distributed rather regularly.

This species has been gathered in shallow water 2—3 feet, and here in a rather exposed locality, and in deep water, down to about 50 meters.

It is found: St. Croix, at White Bay on the south side of the island and St. Jan in the sea round this island: off Cruz Bay, Marys Bluff, Ramshead, Annaberg etc.

The Vegetation of the Notö.

By

M. Vahl.

The Notö is a little island in the lake of Torsjö in Småland (Sweden). As it is of great interest to see the evolution of the vegetation in such a little uninhabited island, where it is developing without interference of man, I have examined the formations of vegetation after the statistical method, proposed by Prof. Raunkiær¹).

As main-divisions of the growth-forms I have adopted those of the system of Raunkiær. As principle of subdivisions I have used the protections of the plants against evaporation, their defoliation, their faculty to protrude their shoots through the soil. After this last faculty I have divided the plants in the *diageic* and the *epigeic* ones. The diageic plants have the faculty to protrude their shoots through the soil. Hereto belong species with faculty of subterraneous migration and besides these all geophytes. The epigeic plants are such, by which no buds can protrude through the soil. This division has proved to correspond better with the difference between the plants of the loose and the hard soil than any other division. For further information on this matter look to my pamphlet: *Les types biologiques dans quelques formations végétales de la Scandinavie*²).

The Notö has its greatest extension, 51 m, from about north to south. The greatest width is 30 m. The island is formed by a stone-reef, shaped as a horse-shoe, that turns its open end towards

¹) Botanisk Tidsskrift. Bd. 30 1909.

²) Bulletin de l'académie royale des sciences et des lettres de Danemark 1911.

south. The reef is a part of an interlobate moraine, which has its continuation in a little peninsula, which from the southern border of the lake stretches forward towards the island. The water between this peninsula and the island is low.

The low area surrounded by the reef has by and by been filled up with peat, and in this manner the island has been formed. On the bottom of the lake round the island are growing *Lobelia Dortmanna* and *Myriophyllum spicatum*. In the low water to the south of the island is found a broad but sparsely sown reed-swamp. Next to the coast *Carex rostrata* is prevailing. Besides this *Naumburgia thyrsiflora*, *Equisetum limosum*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites communis*, *Lobelia Dortmanna* and a single sample of *Alisma Plantago* are found. In a little deeper water the swamp is mostly formed by *Phragmites*, *Scirpus* and *Equisetum*, which partly grow together, partly form small pure associations. Among the reeds *Lobelia* and a few samples of *Potamogeton natans* and *Polygnum amphibium* are found.

Table I.

Nanophanerophytes	83	<i>Thalictrum flavum</i>	40
<i>Alnus glutinosa</i>	27	<i>Lysimachia vulgaris</i>	36
<i>Rhamnus frangula</i>	16	<i>Rubus idæus</i>	11
<i>Myrica gale</i>	40	<i>Galium palustre</i>	2
Chamæphytes	23	<i>Lycopus europæus</i>	5
<i>Aira flexuosa</i>	23	<i>Mentha arvensis</i>	3
Hemiercryptophytes	163	<i>Viola palustris</i>	7
<i>Spiræa ulmaria</i>	5	Geophytes	2
<i>Lythrum salicaria</i>	7	<i>Majanthemum bifolium</i>	2
<i>Peucedanum palustre</i>	5	Points	271
<i>Molinia cærulea</i>	31	diageic	152
<i>Agrostis alba</i>	5	epigeic	76

Along the eastern coast of the island the reed-swamp continues but in a narrower belt, as the bottom is declining much steeper to the outward. Next to the coast grows *Naumburgia thyrsiflora*, farther outwards *Equisetum*, *Phragmites* and *Heleocharis palustris*. On the western coast is found on a single spot a small group of *Heleocharis*. Except this there is no reed-swamp on the western and northern coast, apparently owing to the prevailing western and north-western winds, which make the lake-bottom less undisturbed during winter and autumn.

The reed-swamp has to be characterised as a formation of diageic herbs, defoliating during the winter. According

to the protection of the plants against evaporation they are likely to be regarded as weekly xeromorphous.

The shore is formed on the western, northern and eastern coast of great stones and is here quite destitute of vegetation. Only here and there a single sample of *Naumburgia* or *Lythrum salicaria* shoots up between the stones. The stone-reef, which bounds the island, is higher than the interior of the island. Only in the south the bogged interior of the island is gently sloping into the stony bottom of the lake.

Just east of this spot the stone-reef is very low and can be set under water at high stand of the water. Here grow some small shrubs of alder and several specimens of *Myrica*. Among the shrubs grow numerous tall herbs, whose leaves and flowers promine to the same height or higher than the branches of the *Myrica*. As the herbs are as high as the shrubs, the formation cannot be regarded as consisting of more stories. The season, in which the upper layer is of biological importance for the under story is chiefly the summer. Table I shows the numbers of frequency of the species of this formation. Hereof results that it is to be regarded as a formation of mesomorphous or weakly xeromorphous, diageic herbs, with defoliation in winter. The soil is stony with loose mouldish mud between the stones.

Along the other coasts the stone-reef wears a row of alder-wood. Only in a small space in north-east the wood fails and is replaced by a narrow row of low shrubs of *Rhamnus*. In a few spots on the western coast interruptions of the wood are also found, so that the prairie of the interior is directly facing the shore.

The wood is formed by a single row of trees. To the shore the branches reach the water. Under the alders *Rhamnus frangula* grow everywhere, so that the wood has three stories. The shrubs of *Rhamnus* in connection with the lowest branches of the alders form a dense and shading mass of branches towards the lake. Somewhere on the western coast a few shrubs of *Myrica* are found outside the alders. On the inside towards the low interior of the island the wood is bordered by a row of low shrubs of *Rhamnus*, which, where they are most vigorous, are effecting that the narrow strip of wood gets very shady, so that it locally is very dark in the bottom. On several spots on the eastern coast is found moreover a narrow row of *Vaccinium uliginosum* between the

shrubs of *Rhamnus* and the bogged interior. In the west, where the interior is drier and has the character of prairie, the strip of *Vaccinium* fails. Here on this side the *Rhamnus* is more vigorous.

Among the alders a few other trees are found in the wood. On the northern point of the island a tall birch stands, the tallest tree of the island. To north-east grow several low birches. Both species of *Betula* are found. Of *Sorbus aucuparia* four trees are found, of *Sorbus suecica* a single one, and moreover several specimens of *Betula* and *Sorbus aucuparia* lower than one meter. In the northern part of the island stands a little spruce inside the *Rhamnus*-belt. A little to the west of this stand three small shrubs of *Juniperus*. To the north-east is found a little juniper in the deep shade of the wood and a little further down the eastern coast again a little juniper in the wood.

The soil is stony, but the stones are mostly covered with peat, somewhere lose and decomposing, elsewhere hard and solid as raw-humus. The wood has everywhere three stories, in which quality it differs from the common deciduous forests in the neighbourhood, but as to the under-vegetation it can be divided into the same subformations as the neighbouring forests on similar soils or into forms intermediate between them. In the following pages shall be referred to these subformations named with the same numbers, under which they are designed in the formerly cited pamphlet¹⁾.

Table II.

	A	B	C	D
Mesophanerophytes	50	58	50	59
Alnus glutinosa.....	42	50	50	50
Betula verrucosa	8	8	—	9
Mikrophanerophytes	50	66	50	50
Sorbus aucuparia	—	14	—	—
Rhamnus frangula	50	50	50	50
Juniperus communis	—	2	—	—
Chamaephytes	50	116	95	50
Vaccinium myrtillus.....	—	50	45	—
Vaccinium vitis idæa.....	—	16	1	—
Aira flexuosa.....	50	50	49	50
Hemicryptophytes	7	17	76	26
Lysimachia vulgaris.....	—	—	5	—
Rubus idæus	2	—	26	19
Molinia cærulea	—	14	41	7
Agrostis alba.....	5	—	—	—

¹⁾ Bulletin de l'acad. royale des sciences et lettres de Danemark 1911.

	A	B	C	D
<i>Poa nemoralis</i>	—	—	1	—
<i>Festuca ovina</i>	—	2	—	—
<i>Potentilla tormentilla</i>	—	—	2	—
<i>Rumex acetosa</i>	—	—	1	—
<i>Carex silvatica</i>	—	1	—	—
Geophytes	—	—	23	46
<i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	23	46
Points	157	257	294	231
diageic.....	2	66	100	65
epigeic.....	55	67	94	57

Table II shows us four facies of the alder-wood. A is an example of a stark locality with soil of hard peat. *Aira flexuosa* is here about the only species to be found. It grows in large mats. A few specimens are flowering.

Here is a typical example of subformation IX of deciduous forest (Under-vegetation of xeromorphous, epigeic chamæphytes). On less dark spots, the moss-vegetation is richer, and in the looser raw-humus, built up of the mosses, the *Aira*-vegetation is mingled with *Vaccinia*, and a facies results, which is a transition between the subformations IX and VIII (Under-vegetation of mesomorphous, diageic chamæphytes). The typical subformation VIII is not to be found in this island.

By and by the peat is loosened by the roots of *Aira* and *Molinia*. It begins to decompose, and then diageic herbs make their entrance. C shows an example of this stage from a more bright locality and for this reason more rich in species. D is from a darker locality, poor in species. The end of the succession will be the subformation IV (Under-vegetation of mesomorphous, diageic herbs) which so often is found in forests on peat-soil, but on the Notö the succession has nowhere gone so far.

On extremely dark spots the bottom of the wood is almost quite destitute of plants. The soil is covered with withered foliage. The only plant that seems to be at home here, is *Lastræa dilatata*, which grows in vigorous but few individuals. Except this one only a single specimen of *Poa nemoralis*, *Aira flexuosa* and *cæspitosa*, *Agrostis alba*, *Rubus idæus* and *Lysimachia vulgaris* is found here and there. Here reigns the subformation VI (Under-vegetation of few, scattered vascular plants).

The south-western corner, where the interior of the island slopes gently to the stony shore of the lake, is the lowest part of

the island. Here the wood-strip is totally failing. Outside the shore is found the reed-swamp, here formed of *Carex rostrata*. The shore is formed of small clean-rinsed stones. Only at a little distance from the shore the smaller stones and the intervals between the bigger are covered with mud. Between the clean stones of the shore grow a few individuals of *Naumburgia* and *Lythrum*. Inside the belt of small stones the vegetation is dense and creates a formation of evergreen, diageic, xeromorphous herbs, a formation, which I have mentioned in the formerly quoted pamphlet as common in the neighbouring bogs.

Table III.

	A	B	C	D
Chamæphytes	21	13	—	121
Vaccinium myrtillus.....	—	—	—	19
Vaccinium vitis idæa.....	—	—	—	50
Aira flexuosa.....	—	—	—	49
Empetrum nigrum.....	—	—	—	3
Comarum palustre.....	21	13	—	—
Hemicryptophytes	198	40	92	98
Agrostis canina.....	50	14	31	35
Festuca rubra.....	—	—	29	—
Mentha arvensis.....	48	—	—	—
Galium palustre.....	29	—	—	—
Viola palustris.....	14	2	—	—
Naumburgia thyrsoflora.....	6	9	—	—
Lysimachia vulgaris.....	2	6	—	—
Orobis tuberosus.....	—	—	16	10
Poa nemoralis.....	—	—	—	2
Luzula multiflora.....	—	—	1	7
Eriophorum vaginatum.....	1	—	—	—
Leontodon autumnalis.....	1	—	—	—
Menyanthes trifoliata.....	33	—	—	—
Peucedanum palustre.....	5	9	—	—
Lythrum salicaria.....	1	—	—	—
Hypericum perforatum.....	—	—	—	11
Potentilla tormentilla.....	7	—	11	31
Rumex acetosa.....	—	—	3	2
Cirsium palustre.....	1	—	—	—
Lastræa dilatata.....	—	—	1	—
Geophytes	169	116	25	5
Carex rostrata.....	50	28	—	—
Carex panicea.....	34	2	—	—
Carex Goodenoughii.....	50	28	—	—
Carex teretiuscula.....	—	3	—	—
Juncus filiformis.....	2	50	25	—
Eriophorum polystachyum..	14	5	—	—

	A	B	C	D
Phragmites communis.....	5	—	—	—
Equisetum limosum	14	—	—	—
Anemone nemorosa	—	—	—	4
Points	388	169	117	224
diageic.....	318	147	105	109
epigeic.....	70	22	16	115

Table III A shows the composition of the vegetation of this locality. The soil is mud, not peat. Mosses are little frequent, only on a few spots, mostly near the somewhat higher terrain more inside, some *Hypna* and a few *Sphagna* grow.

The spot is moist, yet normally not covered with water. The easy drainage makes the soil less sour here than in the interior of the island. *Agrostis canina* is here found in the form with numerous epigeous runners, while subterranean wandering is insignificant, in wet summers the different species of *Carex* are luxuriantly flowering, and *Agrostis* has a modest, vegetative existence. In dry years the *Carices* do not thrive, while *Agrostis* dominates and is richly flowering.

While A shows the composition of the vegetation of the southwestern point, B of Table III gives us a picture of the vegetation a few meters farther to the east. The southern coast is here protected by the stone-reef, whose vegetation is illustrated in Table I. Though this spot is situated a little higher than the locality A, it is nevertheless moister and especially more sour, owing to the more difficult drainage. The soil is densely covered with mosses, especially *Polytricha* but also many *Sphagna*. *Juncus filiformis* is here the dominating plant. The vegetation has, as far as concerns the vascular plants, the same growth-forms as the former locality, but *Juncus filiformis* contributes to make the aspect still more xeromorphous, corresponding to the sourer and for this reason physiologically drier soil.

Where *Agrostis canina* is growing in *Polytrichum* it has subterranean runners. In *Sphagnum*, the subterranean shoots of *Agrostis* as a rule soon strive up to the light and do not form runners.

In the other parts of the island there is a well marked difference between the western, higher part and the eastern, lower part. In the west the terrain soon rises some few decimeters and become more dry. In the eastern part the terrain is everywhere low and humid, as it only very slowly rises towards the north.

This low eastern part of the island shall be described at first. As the terrain rises a little above the *Juncus*-bog, the mosses become extremely luxuriant. *Sphagnum* totally disappears, but *Polytrichum* grows superfluously plenteous and forms a wide, undivided cushion of mosses, which covers the greater part of the east of the island. The stems of *Polytrichum* have as a rule a length of about 20 cm. The vascular plants are few and grow sparingly. *Juncus filiformis* is decreasing, while *Agrostis canina* becomes the most common species, although also this species only grows rather scanty. It is found in the form with subterranean runners. Several runners have until seven etiolated leaves, before they bend up and wear green leaves. This facies is shown in Table III C. The growth-forms are the same as in the former facies. Among 50 squares two were destitute of vascular plants.

In the northeastern corner, where the terrain rises a little, the vegetation of mosses is somewhat weaker. *Agrostis canina* has here shorter runners, and numerous chamæphytes grow here on the rather dry peat-soil. The spot is however during the whole forenoon shaded by the alder-wood. D of Table III shows this facies: On a little spot heath is formed of *Empetrum*, *Vaccinium vitis idæa* and *Calluna*.

Regarding the vascular plants the facies of vegetation shown in Table III A—C are formed of the same growth-forms. Nevertheless they must be divided into two formations. The first (III A) is a formation of evergreen, diageic herbs. The mosses are scanty. The soil is mud. The second formation (III. B and C., IV A) is a *Polytrichum*-bog, where the vascular plants are more or less sparingly sown. The soil is peat, formed of the mosses.

Table IV.

	A	B	C	D
Chamæphytes	—	10	2	105
Vaccinium Vitis idæa	—	—	—	30
Aira flexuosa	—	—	—	25
Calluna vulgaris	—	—	—	50
Veronica chamædrys	—	10	—	—
Veronica officinalis	—	—	2	—
Hemicryptophytes	134	353	169	238
Agrostis canina.....	40	22	4	15
Festuca rubra	42	18	10	39
Poa pratensis.....	—	16	24	—
Galium palustre.....	—	2	—	—
Galium uliginosum.....	—	21	—	—

	A	B	C	D
<i>Viola palustris</i>	—	2	—	—
<i>Orobis tuberosus</i>	3	38	20	35
<i>Vicia cracca</i>	—	—	—	8
<i>Rubus idæus</i>	—	—	7	7
<i>Agrostis alba</i>	—	7	6	29
<i>Molinia cærulea</i>	—	—	—	3
<i>Festuca ovina</i>	26	43	50	—
<i>Aira caespitosa</i>	—	48	5	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ...	—	3	—	—
<i>Nardus stricta</i>	—	—	—	3
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	—	—	—
<i>Luzula multiflora</i>	5	—	—	7
<i>Hypericum perforatum</i>	—	46	—	39
<i>Spiræa ulmaria</i>	—	16	—	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	—	7	13	12
<i>Potentilla tormentilla</i>	14	4	16	26
<i>Rumex acetosa</i>	3	49	14	—
<i>Ranunculus bulbosus</i>	—	10	—	—
<i>Cirsium palustre</i>	—	1	—	—
<i>Hieracium umbellatum</i>	—	—	—	10
<i>Succisa pratensis</i>	—	—	—	3
<i>Solidago virga aurea</i>	—	—	—	2
Geophytes	20	—	—	—
<i>Juncus filiformis</i>	20	—	—	—
Points	154	363	171	343
diageic.....	105	119	65	134
epigeic.....	49	244	106	209

In the western part of the island the terrain rises, as formerly mentioned, rather steep from the carex-prairie of the southwestern point. On the northern border of the prairie the *Polytrichum-cushion* is for this reason narrow but has the same character as the corresponding vegetation in the eastern part of the island. Table IV A will illustrate this. The terrain is from here steadily rising towards north, and the vegetation gets another character. IV B shows the vegetation on the frontier of this northwestern, higher part of the island and the eastern *Polytrichum-bog*.

This spot has a vegetation rich in species. The tall growth of the plants shows us that suitable moisture is found here. Of mosses are only found a few *Hypna*. The soil is decomposing peat. From the table is seen that the vegetation is a formation of evergreen, epigeic herbs. The mesomorphous elements are somewhat preponderate, and the vegetation approaches to the typical mesomorphous prairie.

IV C shows us the vegetation on higher terrain. This vege-

tation is much more xeromorphous than the declivity. In summer the peat can become very dry, and the upper layer of the soil can be mouldering. The vegetation is a formation of evergreen, xeromorphous epigeic herbs or xeromorphous pasture.

Towards the border of the wood, where shade is reigning during a great part of the day, the vegetation becomes richer. Here grow *Succisa pratensis*, *Hieracium umbellatum*, *Vicia cracca*, *Solidago virga aurea*, *Hypericum perforatum* and mesomorphous grasses. Moreover are found *Calluna* and *Vaccinia* (Table IV D). Of mosses are found several *Hypna*.

In most of the formations of the interior of the island a few nano-phanerophytical individuals of *Salix* and *Betula* can be found.

Om Proveniensen Indflydelse paa Sommerskud hos Eg og Bøg.

Af

L. A. Hauch.

Jeg har for nogle Aar siden i Dansk Botanisk Forening talt om Meldug hos Eg, og derved maatte jeg komme stærkt ind paa at omtale Egens Sommerskud, fordi Melduggens Angreb særlig hjem-søger disse. Siden da er »Egens Meldug« udkommet i »Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, IV«. Afhandlingen er udarbejdet af Professor F. KÖLPIN RAVN og mig, og det har for mig været et meget interessant og lærerigt Samarbejde, hvorved netop mange Forhold vedrørende Egens Sommerskud blev oplyst.

Og tillige er samme Sted udkommet »Proveniensenforsøg med Eg«, der giver en Beretning om det af mig som Forsøgsleder udførte Forsøg, der er henlagt til Sorø og som jeg vel har nævnt ved det omtalte tidligere Møde, men hvorved der i det mellem-liggende Tidsrum har kunnet anstilles forskellige nye Iagttagelser særlig vedrørende Egens Sommerskud.

Det er noget angaaende disse Forhold, som jeg gerne vilde bringe frem; men saa tillige Spørgsmaalet om, hvorledes det forholder sig med Bøgens Sommerskud, om ogsaa det samme gælder for Bøg — hvad jeg mener at kunne paavise for Eg —, at Frøets Proveniensen har Indflydelse paa Sommerskuddene.

Jeg har haft rig Lejlighed til at studere Sommerskuddenes Udvikling hos Eg og Bøg, dels fordi jeg gennem en lang Aarrække og til forskellige Aarstider har berejst vort Lands Skov-egne, dels fordi jeg — dog uden egentlig at have lagt an derpaa — er kommen til at arbejde med Eg af forskellig Proveniensen. Jeg har haft til Opgave at anlægge større Egekulturer og saaledes at skulle anvende mange Agern, men i en længere Periode af mit Liv havde jeg ikke Forstaaelse af, at der ved Anskaffelse af Agern foreligger en dobbelt Opgave: dels at tilvejebringe Agern, som er gode i den Forstand, at de er spiredygtige, dels at de

er gode i en anden Forstand, at deres Proveniens er af en saadan Natur, at de udsaaede Agern ikke blot spirer, men at der dannes en sund og levedygtig Bevoxning paa den givne Lokalitet. Jeg nøjedes med det første, og derfor er der paa Bregentved opstaaet en broget Blanding af Bevoxninger af forskellig Oprindelse, som har givet rig Lejlighed til at anstille lagttagelser over Proveniensen's Indflydelse. Og de mange yngre og ældre Egebevoxninger saavel hidrørende fra Frø af dansk Oprindelse, som fra Agern af fremmed Proveniens har vakt Interesse hos flere danske Botanikere og har fremkaldt Besøg saavel fra deres Side som af ENGLER, Zürich og CIESLAR, Wien.

Et af de mest iøjnefaldende Træk hos Egekulturerne af forskellig Oprindelse er Variation i Sommerskuddenes Væxt og Bygning, Knoppernes Udvikling samt Tidspunktet for Bladenes Afarvning og Fældning.

Den forskellige mere eller mindre livlige Udvikling af Egens og Bøgens Sommerskud er iøvrigt afhængig af en Række forskellige Forhold; alt hvad der i det hele begunstiger Væksten, fremmer Udviklingen af Sommerskud: beskyttet Beliggenhed, Terrain med passende Fald, Jordbundens gunstige fysiske Tilstand, passende Fugtighedstilstand, af klimatiske Forhold langt og mildt Efteraar med sent indtrædende Frost. Men ogsaa ved kunstige Midler kan Udviklingen af Sommerskud fremmes, saaledes ved omhyggelig Jordbundsbehandling, Rensning, Hypning, at man frembringer luftfyldt Jord, og naar jeg for mit Vedkommende er kommet saa stærkt ind paa at studere Sommerskuddenes Udvikling og Bygning, har det vistnok i nogen Maade sin Rod i, at jeg har gennemført Kulturarbejder med dybt gravede Riller, og efter at disse Riller er tilsaaet eller tilplantet, har de i flere Aar været rensede og hyppede, hvilket, hvor det gjalt Egen, har fremkaldt en overordentlig rig Udvikling af Sommerskud.

For Bøgens Vedkommende er paa Bregentved Udviklingen af Sommerskud temmelig svag, medens den paa Langeland er saa overordentlig kraftig. Jeg tillagde tidligere kun Jordbundsforhold og Klima Andel heri — den kolde, lerede Jordbund med vanskelige Afgravningsforhold paa Bregentved og de mindre gunstige klimatiske Forhold i Modsætning til Langelands ypperlige Jordbundsforhold, bakkede Terrain, og særlig det milde og lange Efteraar ansaa jeg som de eneste Aarsager —; men jeg er kommet til at se Sagen i et noget andet Lys, og jeg skal nedenfor anføre lagttagelser, der synes at tyde paa, at mulig ogsaa Frøets Proveniens gør sin Indflydelse gældende; jeg kan

vel ikke klarlægge det saa tydeligt som for Eg, men jeg mener dog i det følgende at kunne paavise, at ogsaa hos Bøgen gør den forskellige Proveniens sig gældende overfor Sommerskuddenes Udvikling og Bygning.

Men i alle Tilfælde kan jeg fremføre Ting, der synes at godtgøre, at for Egens Vedkommende har den forskellige Proveniens afgjort en Indflydelse paa Sommerskuddene. Den stærkeste Udvikling af Sommerskud foregaar hos Eg i 1 til 10 Aars Alderen, og gennemgaaende mener jeg at kunne sige, at i denne Periode har Ege af dansk Herkomst kortere, mere robuste Sommerskud end Ege af sydlandsk Proveniens, hos hvilke sidste Sommerskuddene ofte er lange, tynde og spæde med smaa, svage Knopper; tillige træffer man hos danske Ege oftere Individuer, som ikke har dannet Sommerskud, end hos Ege af sydlig Proveniens. I det hele er Udviklingen af Sommerskud mindre livlig, og Væksten afsluttes tidligere om Efteraaret; ligeledes foregaar Affarvningen af Løvet tidligere hos danske Ege end hos de af fremmed, sydligere Herkomst; men her bestaar — som det senere skal paa-vises — atter Forskel paa Løvet's Affarvning hos de sydlandske Ege indbyrdes.

Ved Omtalen af Forskel paa Sommerskuddene efter den forskellige Proveniens kan man ikke undgaa at komme ind paa Melduggens Angreb, fordi Meldug især hjemsøger Sommerskuddene og atter de sydlandske Ege med den voldsomme og sig langt ud paa Eftersommeren udstrækkende Udvikling af Sommerskud stærkere end de danske Ege, saaledes at de første i saare mange Tilfælde om Efteraaret har døde Topskud, medens de danske Ege vel ogsaa har lidt, men ikke i samme Grad.

Jeg skal til Belysning af dette Forhold give nogle Uddrag af »Egens Meldug«, hvor der staar nævnt: Her i Landet er det lige saavel som i Udlandet især Sommerskuddene, som hjem-søges af Melduggen, og Aarsagen dertil er den, at disse Skud udvikler sig og er i et for Angrebet yderst modtageligt Stadium paa et Tidspunkt, da der i Luften findes er stort Antal Sporer, udviklede paa Foraarsskuddene, hvor Svampen ikke kan gøre videre Fortræd paa Grund af det Forspring, som Bladene har i deres Udvikling. Men naar Svampen har faaet Fodfæste paa de unge Sommerskud, formeres den med rivende Hastighed og de i Juli og August dannede Blade vil straks blive inficerede, naar de udvikles.

Paa denne Tid af Aaret vil intet nyudviklet Blad kunne undgaa Smitten paa Grund af den enorme Masse af spiredygtige

Sporer, som udvikles paa de angrebne Blade. Det vil heraf forstaaes, at der bestaar en meget nøje Sammenhæng mellem Udviklingen af Sommerskud og Ondartetheden af Melduggens Angreb: jo livligere Sommerskuddannelsen er, des heftigere bliver Angrebet, medens, hvis Egene er udsat for Næringsmangel eller Udtørring (som f. Ex. paa Sandjord), de af den Grund kan undlade at danne Sommerskud, og Meldugsangrebet bliver derfor ubetydeligt. Dette ses paa ejendommelig Maade, hvor Kulturen udføres under Overstandere — hvorved man forstaar spredte Træer af den gamle Bevoxning, der skal forynges, som bevarer til Værn for den unge Opvæxt —, idet man finder Pletter omkring Overstanderne, der ikke lider under Svampens Angreb, fordi Planterne ikke har sat Sommerskud, og som derfor bevarer den grønne Farve, medens den øvrige Kultur, hvor Udviklingen af Sommerskud har været livlig, bærer det sædvanlige Mærke af Svampens Angreb: den hvidlige Farve; og man ser da kredsformede grønne Pletter omkring Overstanderne i det forøvrigt hvide Plantedække.

Udsædens Proveniens bliver i Henhold til det ovenfor sagte afgørende for det stærkere eller mindre stærke Angreb af Meldug; men hvad der hidtil er fremført, peger ikke paa, at der findes nogen egentlig Forskel i Modtageligheden overfor Meldug, men siger kun, at der bestaar en Forskel i Udviklingstiden for Sommerskuddene, og at denne sekundært, rent passivt, medfører svagere eller stærkere Meldugsmitte.

Der er imidlertid andre Erfaringer, som tyder paa, at der hos Eg kan paavises en virkelig Forskel i Modtagelighed for Meldug, som er uafhængig af Sommerskuddannelsen, og som maa antages at skyldes arvelige Anlæg i Lighed med forskellige Hvedesorters ulige Modtagelighed for Rust.

I enhver Egebevoxning, der lider af Meldug, ses enkelte Planter at gaa fri; det kan være saadanne, der ikke har dannet Sommerskud, men desuden findes der Individuer i yderst begrænset Antal, som har udviklet normale Sommerskud, men som desuagtet er fuldstændig fri for Meldug, uafhængigt af ydre Kaar og tiltrods for, at alle deres Naboer er stærkt angrebne. Det er Individuer, som ikke er modtagelige for Svampens Angreb. Fig. 4 i »Egens Meldug« viser et Sommerskud af en saadan Eg ved Siden af et af Meldug angrebet Sommerskud.

Et ganske tilsvarende Forhold omtales i Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1912, S. 201 af Dr. ZEDERBAUER, »Versuche über individuelle Auslese bei Waldbäumen«, hvor der siges, at Frø

fra forskellige Modertræer i en Fyrrebevoxning har givet Planter, der stiller sig højst forskelligt overfor Angreb af *Lophodermium pinastri*, saaledes at Planter efter Frø af nogle af de udvalgte Træer er meget stærkt angrebne af Svampen, andre svagere, og Planterne efter et af de udvalgte Træers Frø er fuldstændig immune overfor Angrebet.

Man mindes herved om følgende Udtalelse af H. NILSSON EHLE: Erfaringen har givet de Mendelske Regler — at Organismernes Egenskaber betinges af Enheder, der overføres fra Generation til Generation uden at forandres — større og større Almengyldighed. De har kunnet konstateres hos den ene Plante- og Dyregruppe efter den anden og vedrørende alle mulige forskelligartede Egenskaber, som adskiller Individider, Former og Arter, ikke blot saadanne, der vedrører Farve, men ogsaa saadanne, som angaar Størrelse og fysiologiske Egenskaber som Modstandskraft mod Sygdomme, Udviklingstid og flere andre Ejendommeligheder.

Melduggens Angreb viser sig paa den Tid af Aaret, hvor Sommerskuddene staar i deres yppigste Væxt, som et hvidt Overtræk paa Bladene, saaledes at den grønne Farve forsvinder, og den hele Bevoxning faar et hvidligt Udseende. Senere — i Slutningen af August og i September — bliver Bladene brune, krøller sig sammen og falder af. Naar man kommer længere hen paa Efteraaret, det Tidspunkt, hvor de unge Ege, inden man kendte Meldug, havde det aller frodigste Udseende med tykke, kraftige Sommerskud bærende Blade, der udmærkede sig ved Størrelsen og den dybe grønne Farve, seer man nu et Billede af helt anden Art, hvor de lange, tynde, bladløse Sommerskud staar med enkelte krøllede Blade eller hvor de ellers bladløse Skud ender med en lille Roset af visne Blade; selve Skuddene er tynde, Knopperne smaa, Bevoxningen som Helhed giver langt fra Indtryk af Sundhed eller Kraft. Fig. 1 og 2 i »Egens Meldug« viser dette.

Den Omstændighed, at Egens Meldug af de ovenanførte Grunde — hvor det da ikke gælder de faatallige for Svampens Angreb immune Individider — stærkere paavirker Ege af fremmed Proveniens, forøger vel Forskellen paa Sommerskud hos danske Ege og hos Ege af sydligere Herkomst; men ogsaa inden Aar 1907 — da Meldug første Gang optraadte — var denne Forskel iøjnefaldende. Allerede et Parti sydlandske Agern indkøbt i Efteraaret 1888 gav Planter med de lange, spæde Sommerskud, som

holdt sig grønne langt ud paa Efteraaret, og Sommerskuddene gik i Planternes første Leveaar ofte tabt.

Advaret ved dette Forhold anvendte jeg i de følgende Aar fortrinsvis danske Agern, men derefter atter — fordi der ikke var Agern hos os — fremmede, men hollandske Agern, og i 1905 indkøbte jeg et Parti Agern, som har givet Planter af højst ejendommelig Natur, hvilket jeg i det følgende skal omtale.

Disse Saaninger af Agern af forskellig Afstamning har givet rig Lejlighed til at iagttage Proveniensen Indflydelse paa Sommerskuddene; jeg gaar



Fig. 1. Fotografi af Eg af dansk Herkomst.



Fig. 2. Fotografi af Eg af hollandsk Herkomst.

over til en nærmere Paavisning af Fænomenet, idet — bestandig hentet fra samme Sted, samme Afdeling — jeg har ladet tage en Række Fotografier, som her findes gengivne i Reproduktion.

Fig. 1 og 2 viser saaledes Egeskud taget i en Afdeling i Hasleurne under Bregentved af en Saaning udført i Foraar 1912, hvor der i visse Partier af Arealet anvendtes danske Agern hentede fra Bregentved'ske Bevoxninger, andre Dele er tilsaaet

med hollandske Agern. Fig. 1 viser en Plante af dansk Herkomst, Fig. 2 af hollandsk; man vil finde det udtalte bekræftet: de temmelig robuste Sommerskud med vel udviklede Knopper hos de danske Ege, de lange tynde Sommerskud og spæde Knopper hos de hollandske.

Paa lignende Maade ses i Fig. 3 Egeskud fra samme Afdeling i en anden af Bregentveds Skove: Børsted Skov VII. 4; medens vi før saa Forskellen paa Sommerskud hos danske og hollandske Ege, seer man her, hvorledes igen Sommerskud hos hollandske Ege skiller sig fra Sommerskud hos Eg af langt mere sydlig Proveniens; idet den omhandlede Afdeling er tilkultiveret med Eg af Agern fra 1903 og 1905, hvorved for den ene Halvdels Vedkommende er anvendt hollandske Agern, i den anden Halvdel de tidligere omtalte i 1905 indkøbte Agern af sydlig Oprindelse. Fig. 3a viser de hollandske Ege, hvoraf dog nogle har ret vel udviklede Sommerskud med nogenlunde gode Knopper, medens af Fig. 3b ses den elendige Udvikling af Sommerskuddene hos de sydlige Ege.

Denne Afdeling er saa mærkelig, fordi den efter Anlægget frembød et helt andet Billede; den Gang udmærkede de sydlige Ege sig ved overvældende Fylde og Frødighed og overgik i saa Henseende langt de hollandske, men det viste sig det følgende og næstfølgende Efteraar, at Sommerskuddene vedblev at være grønne langt ud paa Efteraaaret, ja selv om Vinteren, og efter Melduggens Angreb 1908 og efterfølgende Aar er det Billede, som Fig. 3 tilhøjre fremviser, fremkommet; man ser, hvorledes Planternes Sommerskud er ødelagte og visne. Her ser vi den forenede Virkning af den sydlige Proveniens og Melduggens Angreb, og det er ikke umuligt, at de samme Planter havde faaet et andet Udseende, dersom Meldug ikke havde været.

Meget tydelig ser man Proveniensen Indvirkning i det omtalte Forsøgsareal i Sorø, som findes beskrevet i Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark: »Proveniensforsøg med Eg«. Der er paa denne Plads anlagt 12 Parceller med Eg fra forskellige Egne af Europa og tilvejebragt særlig gennem Professor Dr. A. CIESLAR, Wien.

Medens vi ved at følge den forudgaaende Udvikling kun faar et mere grovt Indtryk af, hvorledes Proveniensen influerer paa Sommerskuddene — idet man for det første kan gøre den Indvending, at det ikke er sikkert, at de Partier af fremmede Agern, som er indkøbte, virkelig stammer fra de opgivne Lande, og dernæst kan indvende, at der i et Land som Holland kan bestaa en ikke ringe Forskel paa Hjemstedets Natur og man

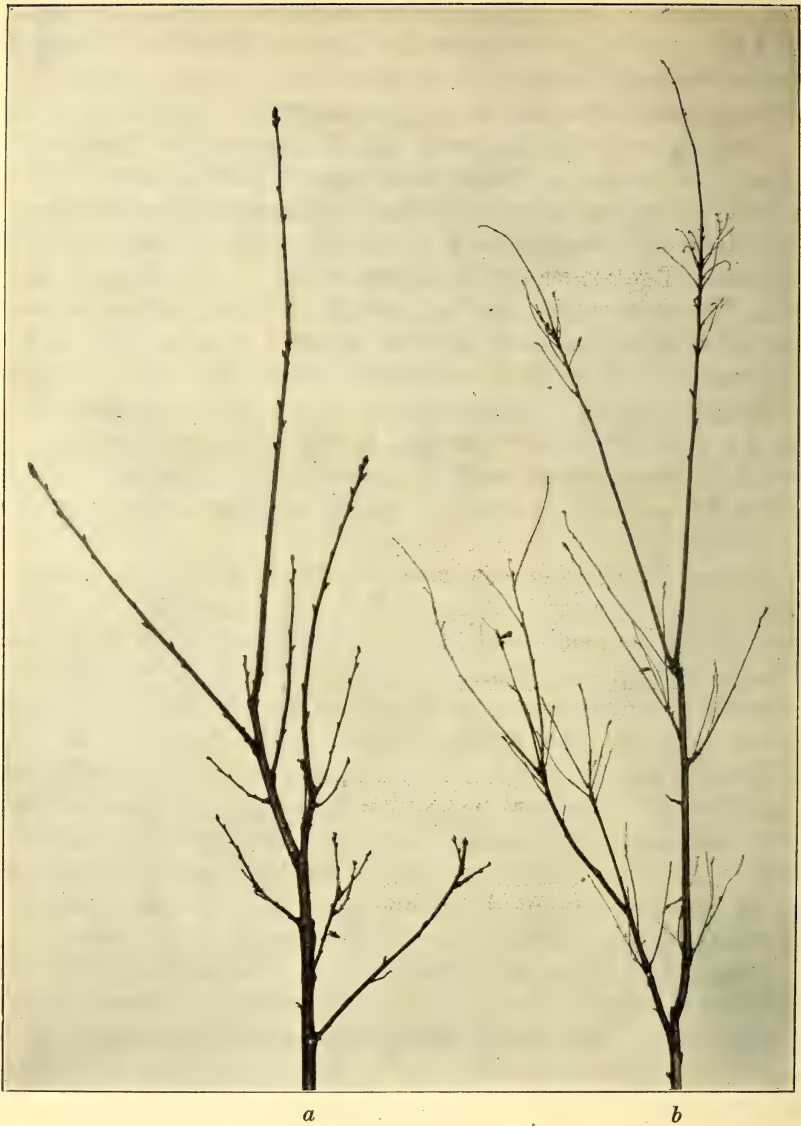


Fig. 3. Egeskud fra Børsted Skov, *a*, Eg af hollandsk Herkomst, *b*, Eg af sydlig Herkomst. (Fra »Proveniensenfors. m. Eg«. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

intet kender til Modertræerne —, bliver Besværelsen af Spørgsmaalet ved det nævnte Forsøg finere udformet, fordi Frøprøverne er taget af ganske bestemte Bevoxninger.

Anlægget er paabegyndt 1908 og forsat 1910 og følgende Aar, saaledes at Planterne er i en Alder af 5—6 Aar. Man ser



Fig. 4. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Hald, tagne 24. Febr. 1914. (Fra »Proveniensenforsøg med Ege». D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).



Fig. 5. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Hasleurne, Bregentved. (Fra »Proveniensenforsøg med Ege». D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

her det ovenfor sagte gentage sig: de lange, tynde Sommerskud hos Egene af sydlandsk Herkomst, medens de danske Ege ofte kun har Foraarsskud, og naar der er Sommerskud, disse som Regel er tykkere.

Egene i de forskellige Parceller viser andre Ejendommeligheder; saaledes har nogle af Parcellerne tidligere Løvspring end andre; dette gentager sig hvert Aar med de samme Parceller, og



Fig. 6. Skud af 5aarige Ege af Frø fra Holland. (Fra »Proveniensforsøg med Ege. D. forstl. Forsøgsvæs. IV. 1914).

i Foraaret 1913, hvor der indtraf Nattefrost i Maj, led de udsprungne Ege meget, og Udviklingen blev derved hemmet, saaledes at Sommerskuddene i 1913 ikke havde det sædvanlige Udseende: lange, lige Skud; men hos mange Planter var der slet ikke dannet Sommerskud, og hvis saadanne havde udviklet sig, var de smaa og svage.

En af Parcellerne er tilsaat med Agern tagne af nogle herligt formede Ege paa Bregentved: Boholte; det viser sig underlig nok,

at de fremkomne Egeplanter ingenlunde synes at skulle slægte de smukke Modertræer paa, de er tvertimod uregelmæssigt og vrangt formede. Jeg tror imidlertid, at her foreligger et Tilfælde, som jeg kender godt — og som allerede er omtalt i Haandbog i Skovbrug —, at Agern, der har holdt sig daarlig under Overvintring, giver slet formede Bevoxninger, vistnok fordi det især er de største Agern, der gaa til Grunde ved slet Opbevaring. I nærværende Tilfælde havde det anvendte Frø lidt saa meget, at det kun indeholdt 24 pCt. spiredygtige Kerner.

I en anden af Parcellerne er anvendt Agern fra Hald Egeskov; Planterne i denne Parcel bevarer paa ejendommelig Vis Løvet om Vinteren¹⁾. Fig. 4 viser disse Planter, som ofte ikke danner Sommerskud. Fig. 5, Planter fra Bregentved, Hasleurne, ligeledes stammende fra smukke Modertræer, og de unge Planter er ogsaa smukke — men Frøet var godt, indeholdt 74 pCt. spiredygtige Kerner —, Planterne har livligere Udvikling af Sommerskud end Egene fra Hald, og disse er ofte ret vel udviklede med modne Knopper.

Fig. 6 viser Billedet af hollandske Ege; Udviklingen af Sommerskud er stærkere end hos de danske Ege, men Sommerskuddene er tyndere og Knopperne mindre. De svage Sommerskud ses imidlertid endnu tydeligere i Fig. 7, der viser Billedet af Eg fra Østerrig.

Af de her gengivne Billeder vil Forskellen i Sommerskuddenes Bygning være umiskendelig, men Farven kan jo ikke gengives, og i saa Henseende optræder Ejendommeligheder, som kun ses paa det Tidspunkt, hvor Affarvningen begynder, og det maa da



Fig 7. Fotografi af en Egeplante af Frø fra Østerrig.

¹⁾ Dr. OSTENFELD har gjort opmærksom paa, at selv om det er godtgjort, at de indsamlede Agern er tagne af Ege, der bevislig er *Q. pedunculata*, kan Krydsbestøvning med *Q. sessiliflora* have fundet Sted, saaledes at de udsaaede Agern ikke kan siges sikkert at være af *Q. pedunculata*.

som allerede nævnt, fremhæves, at de danske Ege tidligere skifter Farve og fælder Bladene end de sydlandske.

Forskellen mellem Affarvningen af Blade hos danske og hollandske Ege er dog ikke meget stor, men Forskellen paa Affarvningen hos de hollandske Ege og de omtalte Ege af sydlig Proveniens i Børsted Skov er meget fremtrædende, de sidste kan være dybt mørkegrønne, naar de hollandske er gulbrune. Det giver et skønt Billede at se de to forskelligfarvede Dele af den unge Bevoxning: den dybt mørkegrønne og den gulbrune, som viser sig i Oktober.

Gaar vi dernæst over til de udenlandske Ege i Sorø, da viser det sig, at Bladene ingeni lunde beholder den grønne Farve ret længe; de staar vel noget længere tilbage med Affarvning om Efteraaret end de danske, men ikke meget.

Dette Forhold, der staar i Strid med, hvad der er foregaaet paa Bregentved, hvor de sydlandske Ege netop bevarer den grønne Farve om Efteraaret, har Professor Kølpin Ravn saa smukt forklaret ved at fremhæve, at de udenlandske Frøprøver, der er benyttet i Sorø, vel er af sydlig Proveniens, men at de tillige er hentede fra Østeuropa — tilvejebragt gennem Cieslar fra Østerrig, Ungarn, Rusland — fra Egne med tidlig Efteraar.

Medens jeg for Egens Vedkommende bygger paa et større Materiale, er det for Bøgen mere sparsomt, hvad jeg kan fremlægge til Støtte for den ovenfor fremsatte Paastand, at Sommer-skuddene ogsaa for denne Træart paa lignende Maade som hos Eg varierer med Proveniensen, fordi jeg her næsten stedse har benyttet Frø fra Bregentved. Men jeg har dog nogle enkelte Støttepunkter.

Jeg har saaledes i samme Afdeling i den under Bregentved hørende Nyskov en ung 8—10-aarig Bevoxning, der er sammensat af Partier, hvor der er anvendt Planter af forskellig Proveniens; en Del af Arealet er tilkultiveret med Bøge fra Bregentved, i en anden Del er der derimod anvendt Bøge af Olden fra Langeland, og endelig er en Del af Afdelingen tilplantet med indkøbte Bøge af ukendt, men sydlig Proveniens. Der er en meget tydelig Forskel paa Planterne i de tre Parceller.

Fig. 8 viser saaledes de korte, kraftige Bøgeskud hos Bregentvedske Bøge; det er ret almindeligt, at der ikke dannes Sommerskud, men naar de findes, er de sædvanlig korte, robuste og tykke; — vel kan det være, at ogsaa her dannes lange Sommerskud, men det er en Undtagelse. Knopperne er dernæst vel

udviklede: store og svulmende. Jeg har brugt den Betegnelse, at Bøgen paa Bregentved har krøllet Væxt, og det viser sig allerede hos den unge Plante, den er bred og krøllet.

Fig. 9 viser til Sammenligning en af langelsk Frø opvoxet Bøgeplante, hvor de lange, tynde Sommerskud og de smaa svage



Fig. 8. Fotografi af Bøg opvoxet paa Bregentved af Frø fra Bregentved.



Fig. 9. Fotografi af Bøg opvoxet paa Bregentved af Frø fra Langeland.

Knopper — i det hele den svage Væxt — er fremtrædende; jeg skal imidlertid senere vise, at opvoxede paa Langeland har Sommerskud og Knopper en helt anden Karakter.

Fig. 10 giver Billedet af en af de indkøbte Bøge af sydlig Proveniens; Væxten, særlig Højdevæxten har været overordentlig stærk, og de lange, tynde Sommerskud er endnu stærkere udviklede end hos de langelske Bøge.

Disse sidste Planters Oprindelse er — som nævnt — ganske ubestemt; men jeg gaar over til at nævne en Række Forsøg, som Professor A. OPPERMANN anstiller med Bøgeformer af forskellig Natur, hvor Frøets Oprindelse er ganske sikker. Her haves bl. a. en Parcel med Bøge fra Sielwald, Zürich, hvor de lange Sommer-



Fig. 10. Fotografi af Bøg opvokset paa Bregentved, af sydlandsk Proveniens.

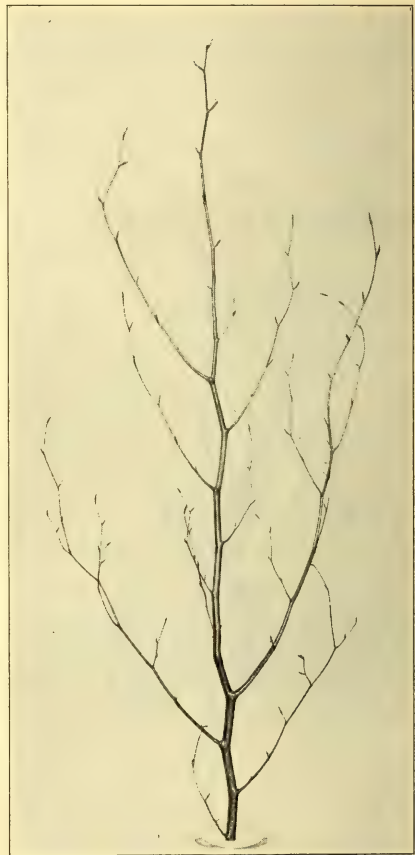


Fig. 11. Fotografi af Bøg opvokset paa Langeland af Frø fra Langeland.

skud ses, medens nærstaaende Planter fra Bregentved har det sædvanlige Udseende med ingen eller korte og tykke Sommer-skud.

Men jeg vender tilbage til de Langelandske Bøge, idet jeg der kan paavise, hvorledes Sommerskuddene, naar de hentes fra Langeland, har en anden Skikkelse end Fig. 9 udviser; de er kraftige og tykke med svulmende Knopper; dette ses af Fig. 11,

og — hvad Billederne ikke kan vise — det er ledsaget af, at Affarvningen af Bladene foregaar senere end i Bregentvedegnen; endnu ind i November kan de holde sig grønne lang Tid efter at Løvet har skiftet Farve paa Bregentved.

Det forekommer mig, at den ovenfor givne Fremstilling af Sommerskuddenes Udvikling peger i Retning af at vise, hvorledes den forskellige Proveniens giver sig tilkende, at Racemærket er uforanderligt; Planten vedbliver at ville udvikle sig som Racen, til hvilken den hører; hvis dennes Individer først sent paa Aaret afslutter deres Udvikling, vil Planten det samme, og naar den saa møder vort tidlige og kolde Efteraar, faar vi det Fænomen som Fig. 3 viser hos Eg, og det forekommer mig, at noget af det samme gælder for Bøgens Vedkommende, naar vi ser, at det samme Frø giver Planter med tykke Sommerskud og store svulmende Knopper (Fig. 11), naar Planten voxer paa Langeland, medens det paa Bregentved giver tynde og spinkle Skud med smaa Knopper (Fig. 9).

Vi staar vist her, som før berørt, overfor Virkningen af klimatiske Forhold. Thi der er en meget betydelig Forskel paa Efteraarets Temperatur for Sydfyen og for Sydøstsjælland i Maa-nederne September, Oktober, November, varmere det første Sted end det sidste. Professor A. OPPERMANN oplyser saaledes, at Middeltemperaturen i Tidsrummet 1874—1905 for Sydfyen i Maa-nederne September, Oktober, November har været 13,1; 8,5; 4,4° C., medens de samme Tal for Midtsjælland er 12,6; 7,9; 3,6° C.

Det varmere Efteraar paa Sydfyen følges af det omtalte Forhold, at Sommerskuddene hos Planter af samme Oprindelse paa Bregentved bliver tynde og svage, paa Langeland bliver fyldige, rette, med svulmende Knopper.

Vi har her det samme for Bøgen som GUNNAR SCHOTTE omtaler, hvor han giver Anvisning ved Indkøb af Fyrrefrø; han fremhæver i Lighed med ENGLER og A. CIESLAR, at det i et barskere («kargare») Klima udviklede Frø giver Planter, der er tilpassede for dette Klima og bibeholder deres iboende Egenskaber ved Forflytning til mildere klimatiske Forhold — de voxer vedblivende omtrent lige saa langsomt som paa Hjemstedet og saaledes betydelig langsommere end Planter af Frø fra den givne Lokalitet. — Paa den anden Side har den i et mildt Klima hjemmehørende Race et iboende Krav paa en lang Vegetationsperiode, og Planter af saadant Frø bibeholder dette Krav ogsaa ved Forflyttelser til et barskere Klima.

Der er maaske noget, der kunde tale for, at hvis man for Egens Vedkommende paa lignende Vis kunde hente Sommerskud fra Hjemstedet for Frøet, vilde ogsaa de, som hos Bøg, være anderledes end vi her ser dem, at de tynde, spæde Skud hos de sydlandske Ege ikke er et Racemærke, men at de er Resultatet af Proveniensen i Forbindelse med Klimaets Paavirkning.

Med den forskellige Udvikling hos Sommerskuddene synes at følge andre varige Egenskaber, saaledes en svagere Spredningsevne med de lange Sommerskud, en stærkere med de korte krøllede. Vel tør jeg ikke udtale, at lange, lige Sommerskud hos Eg og Bøg skulde betinge den svagere Spredningsevne og dermed følgende ranke Væxt; men jeg tør sige, at de to Ting følges ad. De lange, smukke Sommerskud paa Langeland ledsages af den herlige Væxt; som findes paa Langeland og Sydfyen, de korte Sommerskud paa Bregentved følger med den ejendommelig krøllede Bregentvedske Bøgeskov.

Naar vi paa Bregentved hos Bøg finder de korte Skud med fyldige, tætsiddende Knopper, paa Langeland de lange, lige Sommerskud med stor Afstand mellem Knopperne, har jeg — som ovenfor nævnt — antaget, at det var de ugunstige Forhold det første Sted, de for Bøgens Udvikling saa fortrinlige Forhold paa Langeland, der giver Forskellen. Men hvorfra hidrører det da, at naar langelandsk Frø saas paa Bregentved, vedbliver det at ville sætte de lange Sommerskud; de bliver ganske vist tynde og svage, men Tilbøjeligheden er dog kendelig. Kunde man ikke tænke sig en anden Forklaring, kunde man ikke tænke sig forskellige Racer — A. OPPERMANN har talt om noget lignende i »Vrange Bøge«, CIESLAR taler om Alpe- og Sudeterlærk (Centralblatt 1914)¹⁾ —, og at begge Former har søgt at skaffe sig Indpas, men at den krøllede Form bedst har kunnet overvinde de vanskelige Forhold paa Bregentved og derfor sejret i Kampen, medens den ranke Bøg, »Kystbøgen« kunde den kaldes, har vundet i Kampen under de gunstige Forhold paa Langeland.

En ganske tilsvarende Forskel som mellem Bregentveds Bøg og Langelands Bøg finder man hos Eg af dansk og Eg af hollandsk Afstamning, hos den sidste den ranke Væxt, hos den danske Eg det brede, det krøllede.

Jeg tror, at man i nogen Maade kan sige, at Sommerskuddenes Udvikling og Bygning kan vejlede Skovbrugeren, den fortæller

¹⁾ De to Forfattere stiller sig iøvrigt forskelligt, idet Oppermann taler om Racer, Cieslar om klimatiske Varieteter.

noget om, hvor fint et Instrument man spiller paa, hvor forsigtig man skal være. Men de ranke Former kan have noget fristende ved sig, den ranke hollandske Eg kan friste til at give den Fortrin for den danske. Jeg tror imidlertid, at man skal vogte sig, jeg tror — i Modsætning til mange Forstmænd —, at man nødig skal indføre det fremmede, helst hente Frøet saa nær som mulig ved Voxestedet; man skal bruge det givne, men gøre det bedste ud deraf, og dette gør man — efter min Opfattelse — dels ved at tage Frø af gode Modertræer, dels ved at anvende tæt Kultur; ved den store Tæthed forbedrer man vel ikke Racen, men man erholder et større Udvalg, hvorved man faar det i sin Magt, at Bevoxningen kan komme til at indeholde flere udmærkede Individer (Plusafvigere). Der er mange, som anser Forandring for at være ensbetydende med Forbedring, men man skuffer sig tiere end man frembringer en Strømkænting. Jeg for mit Vedkommende mener, at man skal give den danske Eg Fortrin for den fremmede, ja selv for den hollandske — om jeg end indrømmer, at det er muligt, at den hollandske Eg kan give ypperlige Bevoxninger, mener jeg dog, at man er paa den sikre Side ved at vælge Frø af danske Ege — og det ranke Præg kan ogsaa ved omhyggelig Udhugning komme frem i Bevoxninger af dansk Proveniens¹⁾.

Det samme gælder for Bøg; man skal formentlig give Egnens Frø — men hentet fra de bedste Modertræer — Fortrin for fremmed, man skal anvende Frø, der giver Planter med tykke, svulmende Knopper — kan man tillige som paa Sydfyen opnaa de lange, rette Sommerskud, ja, saa er det jo fortræffeligt, — men hvis de lokale Forhold ikke tillader saadanne at udvikle sig, maa man helst nøjes med den mere robuste Form med de korte Sommerskud.

Skovbrugeren skal, efter min Opfattelse, kun efter omhyggelig Prøve, langsomt og nølende indlade sig med det ny, det ukendte, thi Risikoen, Faren derved er saa stor, fordi det i Kulturens første Leveaar kan se lovende ud, om der end til Enden kun opnaas et kummerligt Resultat eller intet Resultat; man maa helst være forberedt paa de vidunderligste Overraskelser — og saafremt man gaar ud fra, at de altid er af glædelig Beskaffenhed, vil man let finde sig skuffet.

¹⁾ WAGNER advarer i »Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde« imod overhovedet at hente sit Frø andetsteds fra; han tilraader at tage det netop fra det Sted, hvor Forryngelsen skal foregaa. WAGNER omtaler dog ogsaa den Mulighed, at man kan være tvunget til at hente Frø fra andet Sted, men saa helst fra samme Distrikt eller fra et Sted med ganske de samme Forhold i alle Retninger.

Ganske vist kan derimod anføres, at man kan nævne talrige Exempler paa, at Væxter, indførte fra andre Verdensdele eller fra andre Dele af Europa har fundet Fodfæste hos os, men det er vist oftest etaarige Planter det gælder, Væxter, der vel er afhængige af Sommerhalvaarets, men ikke af Vinterhalvaarets Klima. Overfor Træer kan i Modsætning hertil Efteraarets, Vinterens og Foraarets Temperatur og Nedbør faa afgørende Indvirkning. Dette mærkes i mange Tilfælde for vore Naaletræer, der jo altid stammer fra andre Lande end Danmark, oftest Mellemeuropa, og som Regel fra Egne, hvor Modertræets Kaar afviger stærkt fra, hvad der hos os bydes; for vort mest udbredte Naaletræ, Rødgranen, kan det i saa Henseende spores, at vor milde Vinter ofte kan være skæbnesvanger, vi kan saaledes langs vore sydlige Kyster se Rødgran, som i 25-Aarsalderen er ødelagt af Trametes, f. Ex. ved Hindsgavl; i Vestjyllands Kystegne møder vi det samme.

Og ikke alene de forskellige Aarstiders Klima, men de periodisk optrædende Forandringer i de klimatiske Forhold kan blive afgørende for Træartens Væxt. A. OPPERMANN har saaledes meddelt, at en Række vaade Aar omkring 1830 har fremkaldt en varig Ødelæggelse af Skovfyrren, og en regnfuld Sommer omkring 1840 bevirkede, at Bøgene i Christianssæde gik ud, medens Egene holdt sig.

Der er maaske noget om, at i Danmark møder man særlig Vanskelighed for Trævæxt; man forstaar i vore Nabolande ikke de omfattende Kulturforanstaltninger, som vi ofte maa anvende, fordi man ikke kender til, at Kulturforetagender saa let slaar fejl. Og selv om vi ved omhyggeligt Kulturarbejde formaar at frembringe ung Opvæxt, er det dermed ikke givet, at vi kan frembringe en levedygtig ældre Bevoxning, hvis vi ikke tager i Agt kun at anvende netop den Træart, der passer til Lokaliteten.

Vi er derfor stærkt begrænsede med de Træarter, vi kan vælge, og mange Arter, som udenfor vort Land kan voxe frodigt, fører hos os kun en kummerlig Tilværelse. Et af de mest udbredte Træer i Nord- og Mellemeuropa, Skovfyrren, har hos os kun et begrænset Omraade, og Rødgranen er sundest i Egne af Landet med forholdsvis kontinentalt Klima (Buderupholm). Der er anstillet og anstilles stadigt Forsøg med at indføre andre Arter af Naaletræ, der bedre skulde passe til vore Forhold, mange saadanne Forsøg er imidlertid strandede.

Men ogsaa, naar vi holder os til vore Løvtræer, er Valget ikke frit; vi har flere Træarter, der viser frodig Væxt i visse

Dele af vort Land, medens de i andre Egne ikke trives, flere Arter som Ask, Rødel forekommer — i hvert Fald i frodig Væxt — kun indenfor snævre Grænser; Bøgen, der vel er vor Hovedtræart og som i visse Dele af Landet optræder i frodige Bevoxninger, viser i andre af Landets Egne kun daarlig Væxt, og Træartens Foryngelse er vanskelig, Egen er den Træart, der har det videste Omraade og bedst taaler mange af de Vanskeligheder, som møder hos os.

Vejen man har at følge, hvis man under vore Forhold skal have Udsigt til at frembringe sunde, levedygtige Bevoxninger, er ofte trang, og der er mange Vildspor; der er sædvanlig kun saa lidt at vælge imellem; vore Skove er fattige paa Arter, og vi opnaar sjældent at ophæve dette Forhold ved at indføre nye; hvor der er Tale om Træer, eksisterer maaske ikke to aldeles ens Lokalteter i forskellige Verdensdele eller i langt fra hinanden liggende Dele af Europa, og man maa vogte sig for at betragte Skoven som et Arboret, hvori man efter Forgodtbefindende kan indføre andre Arter end dem, der allerede forefindes.

Disse Betragtninger er jo egentlig ikke andet end Anvendelse af, hvad W. JOHANSEN i sine banebrydende Værker har udtalt. Thi idet Individerne ikke selv komponerer deres Kønsceller, — men Kønscellerne dannes uafhængigt af Individet, i hvilket de har Sæde —, udslettes jo aldrig Moderbevoxningens Præg, men dette fortsættes uforanderlig uden Hensyn til de ydre Kaar, hvorunder Individerne kommer til at leve. W. JOHANSEN siger, at med denne Læresætning af GALTON — som GALTON iøvrigt selv senere tog Afstand fra, delvis søgte at bortforklare — gjordes Brud med et Aartusindes Forestillinger. Idet herved dog maa bemærkes, at de Muligheder for Nykombinationer, som Krydsninger kan virkelig-gøre, ikke paa Forhaand kan afvises, forekommer det mig, at netop denne galtonske Lov maa gøre os forsigtige, varsomme overfor det nye, det fremmede, det ukendte; vi kan ikke tilfulde paa Forhaand vide, hvad vi indlader os med; vi kan ved at indføre en fremmed Træart aabne Sluserne for Indflydelsen af ukendte Egenskaber, som i uforandret Skikkelse har fulgt Træarten Generation gennem Generation — thi Stirpen er den samme —, og som nu maaske under de nye Forhold kan blive Kilden til uanede Farer.

Netop dette staar i saa nøje Samklang med, at Træarten ikke kan slaa af paa sine Fordringer; det forklarer, at det er Kampen mellem Træarterne, der bliver det afgørende; alle vore hjemlige Træarter vil søge at finde Plads, men den af dem bliver

herskende, som er saaledes udrustet, besidder saadanne nedarvede Egenskaber, at den bedst formaar at taale Voxestedets Vanskeligheder og udnytte dets Fortrin. Og der skal saa lidt til, for at den ene Art vinder frem i Kampen, medens den anden viger.

P. E. MÜLLER, der paa mange Steder — saaledes i sine Jordbundsstudier — fremhæver, at hvad vi ser i Skovnaturen, er kun et givet Moment af en aldrig afsluttet Kamp mellem Arterne, har saa malende fremstillet, hvorledes han paa en af sine Rejser i de mellemeuropæiske Bjergegne fandt en Bjergside bedækket med Bevoxninger af forskellig Art; Bælter af Bøg, Ædelgran, Rødgran, Bjergfyr stødte op til hverandre, og saaledes at nederst fra Dalbunden og et Stykke op paa Bjergsiden kom et Bøgebælte, derefter fulgte et Bælte af Ædelgran, og dette afløstes atter af et Rødgransbælte; men oven over dette kom — underlig nok — igen et Bælte af Bøg og efter dette Bjergfyr. Grænsen mellem disse forskellige Bælter var ikke en lige Linie, men en Linie med mange Indhak og Bugter, hvilke skyldtes, at naarsomhelst Terrainforhold, Jordbund, Fugtighedsforhold begunstigede den ene eller den anden af de givne Træarter, saa trængte den saaledes begunstigede Art ind paa Naboens Bælte, Bøgen paa Ædelgranens, Ædelgranens paa Bøgens. P. E. MÜLLER vilde intet høre om, at det ejendommelige Forhold, at der fandtes de to Bøgebælter kunde hidrøre fra, at man havde at gøre med forskellige Racer, men det forekommer dog mig, at en saadan Mulighed ikke er ganske udelukket; det kunde jo tænkes, at Bøgen i det øverste Bælte nær ved Bjergryggen var en robustere Race end Bøgen i Dalen. I den foregaaende Fremstilling har jeg bestræbt mig for at paavise, at Raceforskel hos Eg kan gøre sig gældende paa lignende Maade, at der kan bestaa en Forskel mellem Racer af denne Træart, der virker paa lignende Maade som den Forskel, der bestaar mellem forskellige Arter; jeg har søgt at paavise, at de tykke Sommerskud og kraftige Knopper vistnok er et Tegn paa, at Racen hører hjemme under de givne Forhold, medens Racer fra mere begunstigede Voxesteder, naar de henføres til barskere Egne, giver de tynde Sommerskud med smaa svage Knopper.

I Modstrid hermed staar en Udtalelse af NÆGER; han omtaler ¹⁾, at *Quercus Cerris* i sit Hjem — det sydlige Østerrig — er meget modtagelig for Angreb af Meldug, medens den i Mellemeuropa

¹⁾ Tubeuf, Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1915. Der Eichenmehltau, S. 14.

— ogsaa i Belgien og i Ungarn — kun angribes svagt eller er immun, og der føjes da til: »Zum Theil mag dies darin begründet sein, dass eine Neigung, Johannistriebe zu bilden, von den klimatischen Verhältnissen beeinflusst wird«. Mine Erfaringer — der ganske vist begrænser sig til *Quercus pedunculata* — peger i en anden Retning og stemmer ganske med WERNER MAGNUS' Studier af Ege- og Bøgesommerskuddannelse, der viser, at denne



Fig. 12. Øverste Ende af Skud af Eg af Frø, *a* fra Holland, *b* fra Hald og *c* fra Bregentved. (Fra »Proveniensenfors. med Eg«, D. forstl. Forsøgsv. IV. 1914).

er paa det nøjeste knyttet til Artspræget; jeg mener at have set, at selve Tilbøjeligheden til at danne Sommerskud optræder uforandret hos sydlandske Ege, naar de forflyttes til andre Breddegrader; Sommerskuddene dannes, selv om sydlige Ege føres til barskere Egne af Europa, hvor Sommeren og Efteraaret har en anden Karakter end i Planternes Hjem. Var det kun saaledes, at sydlige Planter ved Forflytning til vort Land undlod at danne Sommerskud, vilde Vanskeligheden være mindre. Forholdet vilde stille sig helt anderledes end her, hvor der netop dannes et

Mylder af Sommerskud, der ofte lider ved Klimaets Paavirkning, som giver sig til Kende paa den foran omtalte Maade ved Skuddenes og Knoppernes Bygning.

Og som det forholder sig med Eg, mener jeg ogsaa, at Forholdet er med Bøg. Ved de i det foregaaende fremstillede Billeder ses nærmest Skuddenes Bygning, men i de hosstaaende Billeder kommer Knoppernes Bygning tydeligere frem, idet de viser Reproduktion af forstørrede Fotografier. I den omstaaende Fig. 12, hvor Knopperne af de paa Fig. 4—6 afbildede Ege fra Sorø er for-



Fig. 13. Øverste Ende af Skud af Bøg af forskellig Proveniens (se Texten).

størrede, ses de spæde Knopper hos den hollandske Eg i Modsætning til de kraftige Knopper hos Egene fra Bregentved og ligeledes hos Egene fra Hald; men for dennes Vedkommende kan det jo drages i Tvivl, hvorvidt det er *Quercus pedunculata* eller *sessiliflora*.

Og paa lignende Maade ses Knopperne af Bøgene i Fig. 13. Man ser her fra venstre til højre de forstørrede Knopper af Bøgen efter langelandske Olden opvoxet paa Langeland, Bøgen af langelandsk Olden opvoxet paa Bregentved, endvidere Bøgen af sydlig Proveniens opvoxet paa Bregentved og endelig Bøgen af Bregentveds Olden ligeledes opvoxet paa Bregentved.

Alle disse Planter findes paa samme Plads, har haft samme Kaar, og desuagtet er Forskellen paa Knoppernes Bygning saa fremtrædende; jeg kan ikke ganske fatte, at man her kan lade sig nøje med — som man har gjort — at betragte Fænomenet som et Ernæringsspørgsmaal; det vil sige, det er ganske vist Ernæringen, der giver Forskellen paa de to Planter af langelandsk Frø, men naar Planter af Frø fra Bregentved har tykke robuste Knopper, medens Planterne fra Langeland opvoxet paa Bregentved og Planterne af sydlig Proveniens ligeledes opvoxet paa Bregentved har spinkle Skud med svage Knopper, kan dette dog vanskelig forklares som Følge af Ernæringen.

Ligesom Skovbrugeren efter min Opfattelse ved Valget af Træart i første Række bør søge en saadan, der giver Sikkerhed for, at der kan fremkomme en sund og levedygtig Bevoxning, saaledes mener jeg ogsaa, at han skal søge saadanne Racer, at der bydes den samme Sikkerhed, og jeg troer, at et vejledende Fingerpeg kan man have ved hos Bøg og Eg at give Agt paa Sommerskuddene: om de er tykke og kraftige med store, svulmende Knopper eller tynde og spæde med smaa, svage Knopper.

Flora of Koh Chang.

Contributions to the knowledge of the vegetation in the
Gulf of Siam.

By

Johs. Schmidt.

Part X. (Conclusion.)

(Arranged by **Carl Christensen**)

(**C. B. Clarke**: Echinaceae. — **E. Gilg**: Loganiaceae. — **F. Pax**: Euphorbiaceae. — **L. Radlkofer**: Sapindaceae. — **R. Schlechter**: Asclepiadaceae. — **C. H. Ostenfeld**: Various families. — **O. Warburg**: Various families. — **W. G. Craib**: Various families. — Various families determined by different botanists. — **Carl Christensen**: Filices. — Additamenta to the earlier parts. — **Johs. Schmidt**: Concluding remarks. — Index to genera and new species).

Having received from the botanists who determined the rest of his Siamese collections, the mere names only of the determined specimens, together with descriptions of the new species, Dr. **Johs. Schmidt** asked me to arrange this last part of the "Flora of Koh Chang" in order to bring it into accordance with the scheme followed in the earlier parts. I have quoted **J. Hooker**: Flora of British India throughout, receding from that standard work in nomenclature and delimitation of species only in such cases where the botanist who had determined the species has had a different view.

Since the first parts of "Flora of Koh Chang" were issued (1900–4) not a few important contributions to the Siamese flora have been published; a list of these is to be found in **Craib**: Contributions to the Flora of Siam, Aberdeen University Studies no. 57, 1912,

which paper is a reprint (with additions) of papers published by the author in Kew Bulletin 1911 pp. 7—60 and 385—474, while the second part, containing the Monocotyledones, is published in Kew Bull. 1912, pp. 397—435. In these papers the majority of the species found by Dr. SCHMIDT are listed with references to newer works relating to the flora of Siam and Indo-China, and I have, therefore, found it unnecessary to repeat these references, but have confined myself to quote Craib: Contr. Fl. Siam.

Carl Christensen.

Ochnaceae.

Determined by **C. B. Clarke**, Kew.

Ochna Linné.

1. **O. Wallichii** Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. V. 650; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 524; Craib, Contr. Fl. Siam 34.

Koh Chang, on rocks near the sea (no. 627 b); Koh Saket in the littoral zone (no. 335); Koh Chang Noi (no. 698 g).

Area: Burma and Siam.

2. **O. sp.** perhaps **O. parviflora** Griff. Notul. IV. 464.

Klong Majum on rocks in the jungle.

Gomphia Schreb.

3. **G. angustifolia** Vahl, Symb. II. 49; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 525. Klong Majum (no. 600 and 603); Nipple (no. 667 a).

Area: South India, Ceylon, Singapore, Philippines.

4. **G. Hookeri** Planch. in Hook. Lond. Journ. Bot. VI. 3; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 525.

Klong Son, in the jungle (no. 665); Klong Majum, river-bank (no. 614).

Area: Penang, Malacca.

Loganiaceae.

Determined by **E. Gilg** — Berlin.

Fagraea Thunbg.

1. **F. auriculata** Jack. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 83.
Rocky shore at the north end of Koh Kong (no. 354).

Area: Burma to Singapore, Malaya.

2. **F. obovata** Wall. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 83.
Klong Majum, on rocks in jungle (no. 607 d).

Area: India, Malay Peninsula and Archipelago.

Strychnos L.

3. **S. Schmidtii** Gilg, nov. spec. — Frutex scandens cirrhosus, cirrhis superne valde incrassatis atque involutis, caule ramisque glaberrimis obsolete tetragonis, fuscis. Folia 4—5 mm., longe petiolata, ovata vel ovali-ovata usque ovalia, apice manifeste vel longiuscule-latiuscule acutissime acuminata, basi subrotundata vel rarius latissime subcuneata, subchartacea vel chartacea, glaberrima, utrinque nitidula, laevia, supra nigrescentia, subtus fuscescentia, 5—7 cm. longa, 2,5—3,5 cm. lata, nervis 3 vel si mavis 5, sed jugo infimo fere marginali tenuissimo vix conspicuo, jugo superiore valido, sed costa manifeste tenuiore, a basi abeunte et fere usque ad apicem margini stricte subparallelo, costa nervisque supra parce, subtus alte prominentibus, venis paucis laxissime reticulatis supra inconspicuis, subtus parce prominentibus. Flores parvi in cymas axillares pluries dichotomas multifloras densifloras subcapitatas vel pseudoumbelliformes usque ad 1,5 cm. longas dispositi, pedunculo 6—7 mm. longo, pedicellis fere nullis, bracteis bracteolisque ovatis vel ovato-oblongis, acutis, sessilibus usque ad 1 mm. longis, glabris vel hinc inde parcissime brevissime pilosis; sepalis 5 subliberis ovatis vel late ovatis, c. 1 mm. longis, fere idem latis, apice acutiusculis, margine ciliolatis; corollae c. 3 mm. altae, tubus cylindraceus, c. 2 mm. longus, fere idem crassus, lobis 5 ovatis acutis c. 1 mm. longis, fere idem latis, superne valde incrassatis, basi intus corona pilorum elongata densa ornatis; antherae parvae in parte superiore tubi insertae, sessiles; ovarium globosum, stylo brevi crasse filiformi.

Rocks in jungle at Klong Prao (no. 703).

Ich kenne keine Art von *Strychnos*, die mit dieser sehr charakteristische Art als verwandt zu bezeichnen wäre.

4. **S. myrioneura** Gilg, nov. sp. — Frutex scandens cirrhosus, cirrhis superne valde incrassatis atque involutis, caule ramisque obsolete tetragonis glaberrimis, fusco-flavescentibus. Folia 3—4 mm. longe petiolata, oblonga vel saepius ovato-oblonga vel obovato-oblonga, apice breviter late acuminata, apice ipso rotundata, basin versus sensim late vel latissime cuneata vel saepius subrotundata, chartacea vel subcoriacea, glaberrima, utrinque

nitidula, laevia, fuscescentia, 5—8 cm. longa, 3—4 cm. lata, nervis 3 vel si mavis 5, sed jugo infimo fere marginali tenuissimo, jugo superiore valido, sed costa manifeste tenuiore, 2—3 mm. supra laminae basin abeunte et fere usque ad apicem margini stricte subparallelo (superne margini sensim approximato), costa nervisque supra parce, subtus alte prominentibus, venis numerosissimis angustissime reticulatis utrinque subaequaliter alte prominentibus. Flores Fructus globosi, 1,6—2,7 cm. diam., nigrescentes, laeves, pericarpio tenui crustaceo, seminibus paucis (3—4) planis (c. 1 mm. altis), 1,2—1,4 cm. diam., griseis.

Lem Dan (no. 411).

Diese neue Art ist mit *Strychnos laurina* Wall. verwandt.

Euphorbiaceae.

Determined by **F. Pax**, Breslau.

Galeria Zoll. & Moritz.

1. **G. affinis** (R. Br.) Miq. Fl. Ind. Bat. I. II. 430; Hook. Fl. Br. Ind. V. 379.

Jungle at Klong Son (no. 644).

Area: Malacca, Singapore, Siam, Malaya.

Chaetocarpus Thwait.

2. **C. castanocarpus** Thwait.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 460; Craib, Contr. Fl. Siam 184.

Jungle near Klong Munsé (no. 440) and near Lem Dan (no. 594 and 834).

Area: Assam, Burma, Indo-China, Malay Peninsula, Ceylon.

Macaranga Thouars.

3. **M. denticulata** (Bl.) Müll. Arg.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 446; Craib, Contr. Fl. Siam 194.

Plains at Lem Dan (no. 423 a).

Area: Himalaya, Indo-China, Malaya.

4. **M.** sp. an **M. minutiflora** Müll. Arg.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 450?

Plains at Lem Dan (no. 473).

Area of *M. minutiflora*: Burma.

Cleistanthus Hook. f.

5. **C.** sp.?

Edge of jungle on river-bank (no. 795).

Sapindaceae.

Determined by **L. Radlkofer**, Munich.

Cardiospermum Linné.

1. **C. Halicacabum** L. sp. ed. I. 366; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 670; Craib, Contr. Fl. Siam 44. — var. *microspermum*.
Klong Sarlakpet (no. 739 a).

Area: Most tropical and subtropical regions.

Erioglossum Blume.

E. rubiginosum Bl.; Craib, Contr. Fl. Siam 46. *E. edule* Bl.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 672.

Lem Ngob (no. 6); Koh Chang: Klong Munsé (no. 104), Klong Majum (no. 789).

Area: India, Indo-China to N. Australia.

Guioa Cav.

3. **G. pleuropteris** (Bl.) Radlk. Sitzber. math.-phys. Classe Akad. München 1879: 611; *Cupania pleuropteris* Bl.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 677.

Rocks on sea-shore (no. 627 c).

— forma **apiculata** (Hiern); *Cupania pleuropteris* var. β . *apiculata* Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 677.

Klong Munsé, river-bank (no. 244).

Area: Malayan Peninsula, Borneo, Sumatra.

Mischocarpus Blume.

4. **M. sundaicus** Bl. Bijdr. 238; *Cupania Lessertiana* Camb.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 678.

Klong Prao, river-bank (no. 711).

Area: Burma to Malay Archipelago.

Litchi Sonn.

5. **L. chinensis** Sonn. Voy. Ind. III. 255; *Nephelium Lit-chi* Camb.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 687.

Plains near Lem Dan, cultivated (no. 117).

Area: S. China, widely cultivated in India.

Nephelium Linné.

6. **N. hypoleucum** Kurz, Journ. As. Soc. Beng. 1871, II. 50; *N. Longana*. Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 680.
Lem Dan (no. 507).

Area:

Harpullia Roxb.

7. **H. cupanioides** Roxb. Hort. Beng. 86; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 692; Craib, Contr. Fl. Siam 46.
Koh Kahdat, in the jungle (no. 571).

Area: Indo-China.

Asclepiadaceae.

Determined by **R. Schlechter**, Berlin.

Dischidia R. Br.

1. **D. benghalensis** Coleb.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 50.
Koh Saket, epiphytic in the littoral zone (no. 332).

Area: Himalayas southwards to Malacca, Java, Borneo.

Finlaysonia Wall.

2. **F. obovata** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 7.
Klung, in the interior of the mangrove (no. 370).

Area: From the Sunderbunds to Malacca.

Gymnanthera R. Br.

3. **G. paludosa** (Bl.) K. Schum. Engl. u. Prantl, Nat-Pflanzenfam.
IV. 2. 213; *Dicerolepsis paludosa* Bl. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 146.
Sea-shore at Klong Son (no. 660).

Area: Java.

Toxocarpus Wight et Arn.

4. **T. siamensis** Schltr. in Fedde: Repert. 3: 307, 1907.

Volubilis, alte scandens; ramis flexuosis elongatis, juvenilibus pilis brevibus rubiginosis reversis strigillosis, demum glabratiss, teretibus, distanter foliatis; foliis patulis, anguste oblongo-ellipticis acuminatis, subtus reticulato-nervosis, textura subcoriaceis, juvenilibus subtus rubiginoso-puberulis, demum glabratiss, superne glabratiss, 10—13 cm. longis, medio fere 4—5,5 cm. latis; inflorescentiis extraaxillaribus laxe cymosis, foliis fere aequilongis, ramulis saepius divaricatis; pedicellis filiformibus 0,5—0,7 cm. longis, tenuiter rubiginoso-strigillosis; calycis segmentis ovatis obtusis, ciliatis, basi tenuiter rubiginoso-strigillosis, 0,2 cm. longis; corolla alte 5-fida 0,5—0,6 cm. longa, lobis tubo duplo longioribus e basi lanceolata lineari-elongatis obtusis, intus fauce puberulis; coronae foliolis carnosulis lanceolatis obtusiusculis, antheris paulo brevioribus: stigmatibus capite fusiformi-cylindrico obtuso antheras duplo excedente glabro, corollae tubum haud excedente.

Klong Sarlakpet (no. 725).

Infolge ihrer schlanken Infloreszenzen muss diese Art neben *T. gracilis* Dcne. von den Philippinen untergebracht werden. Sie ist infolge der kleineren Blüten und längeren Infloreszenzen unschwer zu erkennen.

Tylophora R. Br.

5. **T. asthmatica** (Willd.) Wight et Arn.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 45; Craib, Contr. Fl. Siam 133.

Koh Kahdat, littoral zone (no. 570).

Area: India, Burma, Malay Archipelago.

6. **T. Schmidtii** Schltr. in Fedde: Repert. sp. nov. 3: 315, 1907.

Gracillima, flexuosa, alte scandens; ramis filiformibus, teretibus glabris, laxe foliatis; foliis patentibus patulisve, oblongo-lanceolatis acuminatis, nervo medio marginibusque tenuissime ciliatis, caeterum glabris, 2—3 cm. longis, medio fere 0,8—1 cm. latis, petiolo semitereti minute puberulo, c. 0,5 cm. longo; cymis gracillimis perlaxis, ramosis, folia multo excedentibus, ramis divaricatis; floribus illis *T. tenuis* Bl. fere aequimagnis, ut videtur violaceis; pedicellis filiformibus, c. 2 cm. longis, glabris; calycis segmentis lanceolatis acutis, 0,1 cm. longis, pilis sparsis ornatis; corollae rotatae alte 5-fidae lobis oblongis obtusis, 0,2 cm. longis, medio vix 0,1 cm. latis; coronae foliolis abbreviatis, gynostegio duplo brevioribus, carnosulis, triangulis obtusis; antheris subquadratis, appendice hyalino rotundato obtusissimo, in stigmatis caput impresso; pollinibus minutissimis oblongis utrinque obtusis, translatoribus brevibus, retinaculo rotundato-oblongo pollinibus bene majore; stigmatis capite depresso.

Klong Sarlakpet, scandent at river-bank (no. 727).

Eine sehr zierliche Art, welche an *Tylophora tenuis* Bl. erinnert. Sie ist gekennzeichnet durch die breiten einander sich fest berührenden, kurzen Coronaschuppen und die im Verhältnis zu den Pollinien auffallend grossen Klemmkörper.

Hoya R. Br.

7. **H. parasitica** (Roxb.) Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 57; Craib, Contr. Fl. Siam 134.

Lem Dan, mangrove, on *Bruguiera* (no. 138).

Area: India, Burma, Malay Peninsula.

8. **H. sp.**

A specimen (no. 168) was collected in the littoral jungle N. of Lem Dan, growing epiphytically on *Heptapleurum venulosum* (W. et A.) Seem.; another on rocks at Klong Majum (no. 607 b).

Various families.

Determined by **C. H. Ostenfeld**, Copenhagen.

Liliaceae.

Peliosanthes Andr.

1. **P. violacea** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 266.

On rocks at Klong Majum (no. 607).

Area: Eastern Himalaya, Burma.

Dracaena L.

2. ? **D. Helferiana** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 330.

Lem Dan (no. 202).

Area: Burma.

Cordyline Commers.

3. **C. terminalis** Kunth, var. **ferrea** (L.) Bak.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 331.

Lem Dan (no. 317).

Area: India to Malacca and eastwards to Polynesia.

Gloriosa L.

4. **G. superba** L.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 358.

Lem Ngob, in the jungle (no. 52).

Area: India to Ceylon and Malacca, Indo-China, tropical Africa.

Araliaceae.

Heptapleurum Gaertn.

- H. venulosum** (W. et A.) Seem.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 729.

Jungle in the littoral zone, Lem Dan (no. 77 and 165), Koh Saket (no. 343), Koh Kahdat (no. 814).

Area: Subtropical and tropical Asia to tropical Australia.

Basellaceae.

Basella L.

- B. alba** L.; *B. rubra* L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 20.

Klong Sarlakpet (no. 739 bis).

Area: Tropical Asia and Africa.

Amarantaceae.

Achyranthes L.

A. aspera L.

Lem Ngob (no. 39); a weed.

Area: Tropics.

Piperaceae.

Piper L.

1. **P. nigrum** L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 90.

Cultivated at Lem Dan (no. 216).

Area: A native of India, widely cultivated in the tropics.

2. **P. sp.**

Without locality (no. 868).

Peperomia L.

3. **P. pellucida** (L.) Kunth.

Lem Dan (no. 483).

Area: Tropical America and Africa. No doubt introduced in Siam.

Casuarinaceae.

Casuarina Forst.

C. equisetifolia Forst.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 598.

Sandy sea-shore at Klong Prao (no. 892) and Koh Kahdat (no. 322).

Area: India, Malaya, Australia, Polynesia.

Various families.

Determined by **O. Warburg**, Berlin.

Capparidaceae.

Pedicellaria Schrank.

1. **P.** (*Gynandropsis*) **pentaphylla** (D. C.) Schrank; *Gynandropsis pentaphylla* D. C. Prodr. I. 238; Hook. Fl. Br. Ind. I. 171; Craib, Contr. Fl. Siam II.

Klong Sarlakpet (no. 869).

Area: Common in Tropics.

Crataeva Linné.

2. **C. Roxburghii** R. Br.; *C. religiosa* var. 2. *Roxburghii* Hook. Fl. Br. Ind. I. 172.

Jungle near Lem Dan (no. 593).

Area: India.

Capparis Linné.

3. **C. micracantha** D. C.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 179; Craib, Contr. Fl. Siam 12.

Koh Saket (no. 339).

Area: Burma, Cambodia, Malaya, Philippines.

4. **C. sepiaria** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 177; Craib, Contr. Fl. Siam 12.

Koh Lam, sandy sea-shore (no. 871).

Area: India, Malaya. Philippines.

Aizoaceae.

Sesuvium Linné.

1. **S. portulacastrum** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 659.

Sandy sea-shore at Klung opposite Koh Chick (no. 380).

Area: Tropical and subtropical sea-shores.

Mollugo Linné.

2. **M. stricta** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 663.

Edge of jungle near Lem Dan (no. 285).

Area: Japan, China, India to Malacca, Fiji.

Portulacaceae.

Portulaca L.

P. oleracea L.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 246; Craib, Contr. Fl. Siam 15.

Lem Dan (no. 22 and 817).

Area: All warm countries.

Malvaceae.

Sida Linné.

1. **S. acuta** Burm.; Craib, Contr. Fl. Siam 20; *S. carpiniifolia* L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 323.

Lem Ngob, edge of jungle (no. 32).

Area: S. E. Asia.

2. **S. rhombifolia** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 323.

Plains near Lem Dan (no. 203).

Area: Tropics of both hemispheres.

Abutilon Gaertn.

3. **A. indicus** Don, Gen. Syst. I. 504; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 326; Craib, Contr. Fl. Siam 21.

Plains near Lem Dan (no. 304). Lem Ngob, edge of jungle (no. 49).

Area: Tropics.

Urena Linné.

4. **U. lobata** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 329.

Plains near Lem Dan (no. 156).

Area: Tropics.

Hibiscus Medik.

5. **H. surattensis** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 334; Craib, Contr. Fl. Siam 23.

Mainland opposite Koh Kong, on sandy soil (no. 358).

Area: Tropics of Asia, Australia and Africa.

6. **H. rosa sinensis** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 344; Craib, Contr. Fl. Siam 22.

Rather commonly cultivated, Lem Dan (no. 310).

Area: Tropics, often cultivated.

7. **H. tiliaceus** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 343.

Lem Dan, at sea-shore (no. 114), "ton baa" of the Siamese.

Area: Tropics of both hemispheres.

Abelmoschus Moench.

8. **A. moschatus** Moench; Wight, Ic. t. 399; *Hibiscus Abelmoschus* L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 342; Craib, Contr. Fl. Siam 22.
Lem Ngob, edge of jungle (no. 31).

Area: India, Cultivated in most tropical countries.

Thespesia Corr.

9. **T. populnea** Corr. Ann. Mus. IX. 290; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 345; Craib, Contr. Fl. Siam 23.

Koh Chang, littoral jungle near Lem Dan (no. 181); Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 552f).

Area: Tropical Africa, Asia and Polynesia.

Gossypium Linné.

10. **G. barbadense** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 347.

Plains near Lem Dan (no. 112).

Area: Cultivated in tropics and subtropics.

Bombaceae.

Ceiba Medic.

- C. pentandra** (L.) Gaertn.; *Eriodendron anfractuosum* DC.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 350.

Lem Dan (no. 113 and 886), generally cultivated, "ton noon" of the Siamese.

Area: Trop. America, Asia and Africa (?).

Sterculiaceae.

Helicteres Linné.

1. **H. spicata** Colebr.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 366.
Klong Majum (no. 91).

Area: From Sikkim to Penang, Malaya.

Pentapetes Linné.

2. **P. phoenicea** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 371.

In the mangrove near Lem Dan (no. 739b).

Area: India.

Oxalidaceae.

Averrhoa L.

- A. carambola** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 439.

Plains at Lem Dan (no. 407).

Area: India, a garden-plant. Native country unknown.

Rutaceae.

Glycosmis Correa.

1. *G. cochinchinensis* (Lour.) Pierre, Fl. Indo-Chine I. 653; Craib, Contr. Fl. Siam 32. *G. pentaphylla* Correa; Hook. Fl. Br. Ind. I. 499.

In the jungle, Klong Majum (no. 601), Klong Munsé (no. 468); Koh Kahdat (no. 872).

Area: India, Malaya, Australia.

2. *G. sapindoides* Lindl.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 501.

Klung (mainland opposite Koh Chik) (no. 377); Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 547).

Area: Penang, Java.

Clausena Burm.

3. *C. excavata* Burm. Fl. Ind. 87; Hook. Fl. Br. Ind. I. 504; Craib, Contr. Fl. Siam 33.

Jungle near Lem Dan (no. 694).

Area: From E. Himalaya and Yunnan to Malaya and Philippines.

Citrus Linn.

4. *C. medica* L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 514.

Lem Dan (no. 508).

Area: India.

5. *C. hystrix* DC. Prodr. I. 539; Hook. Fl. Br. Ind. I. 515.

Islet N. of Koh Kahdat (no. 582a).

Area: Khasia Mts.

Aegle Correa (det. C. H. OSTENFELD).

6. *A. marmelos* (L.) Correa; Hook. Fl. Br. Ind. I. 516; Craib, Contr. Fl. Siam 33.

Without locality.

Area: India, Assam, Java.

Rhamnaceae.

Zizyphus Juss.

1. *Z. oenoplia* (L.) Mill.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 634; Craib, Contr. Fl. Siam 40.

Lem Ngob, edge of jungle (no. 10); plains at Lem Dan (no. 11).

Area: Tropical Asia and Australia.

An indeterminable species of *Zizyphus* was growing in the jungle at Lem Dan (no. 533), a very tall tree.

Colubrina Rich.

2. *C. asiatica* (Lam.) Brongn.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 642; Craib, Contr. Fl. Siam 40.

Koh Kahdat in the littoral jungle (no. 805) and on sandy sea-shore (no. 549 and 560 a).

Area: Tropical Asia, Australia and Africa.

Onagraceae.

Jussiaea L.

J. suffruticosa L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 587; Craib, Contr. Fl. Siam 91.

Rice-field north of Lem Dan (no. 238).

Area: Tropics.

Caricaceae.

Carica Linn.

C. papaya L.; Craib, Contr. Fl. Siam 93.
Lem Dan, cultivated (no. 265).

Area: Cultivated throughout India.

Goodeniaceae.

Scaevola L.

S. Koenigii Vahl; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 421.

Rocky sea-shore at Koh Kong (no. 352); Cape Liant (no. 832).

Area: Tropical E. Asia, Australia, Polynesia.

Plumbaginaceae.

Plumbago L.

P. zeylanica L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 480; Craib, Contr. Fl. Siam 122.

Plains at Lem Dan (no. 415).

Area: Tropics.

Pedaliaceae.

Sesamum L.

S. indicum DC.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 387; Craib, Contr. Fl. Siam 151.

Klong Sarlakpet (no. 734), a weed.

Area: Tropics, often cultivated.

Flagellariaceae.

Flagellaria L.

F. indica L.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 391.

Klong Prao, river-bank (no. 713).

Area: Tropical Asia and Africa.

Various families.

Determined by **W. G. Craib**, Kew.

Anonaceae.

Artabotrys R. Brown.

1. **A. Harmandii** Finet et Gagnepain, Bull. Soc. France LIII, Mém. IV. 102 (1906), *var. foliis parum majoribus*.
Klong Son, in the jungle (no. 638).
Area: Cambodia.

Polyalthia Blume.

2. **P. suberosa** (Roxb.) Benth. et Hook. f., Fl. Br. Ind. I. 65.
Klung, dry jungle (no. 371).
Area: India, Ceylon, Burma, Java.
3. **P.** sp. (vel fors. *Disepalum* sp.)
Klong Majum, tall tree in the jungle (no. 602).

Anaxagorea St. Hilaire.

4. **A. luzonensis** A. Gray, Hook. Fl. Br. Ind. I. 68.
Koh Kahdat (no. 552).
Area: Ceylon, Andamans, Burma, Malacca, Philippines.

Melodorum Dunal.

5. **M. latifolium** (Bl.) Dunal; Hook. Fl. Br. Ind. I. 79.
Plains at Lem Dan (no. 218).
Area: Malacca, Malaya, Philippines.

Sageraea Dalz.

6. **S. elliptica** Hook. f. et Th., Fl. Ind. I. 93; *Bocagea elliptica* Hook. Fl. Br. Ind. I. 92.
Jungle at Lem Dan (no. 459 and 532 b).
Area: Burma to Malacca.
7. **Uvaria** sp.
Jungle at Klong Munsé (no. 587).

Menispermaceae.

Tiliacora Colebr.

1. **T. triandra** (Roxb.) Diels; Craib, Contr. Fl. Siam 9; *Limacia triandra* Miers, Hook. Fl. Br. Ind. I. 100.

Plains near Lem Dan (no. 500); jungle at Klong Munsé (no. 472); plains at Klong Son (no. 656 a).

Area: Indo-China-Malay Peninsula.

Cocculus DC.

2. **C. sarmentosus** Diels in Engl. Pflanzenreich, Menisperm. 233; Craib, Contr. Fl. Siam 10.

Sandy sea-shore at Lem Ngob (no. 364) and Koh Kahdat (no. 555).

Area: E. Asia, Mascarene Isl.

3. **Tinospora** sp.; conf. V. A. Poulsen in Vid. Medd. Naturh. For. 1902, 235 (det. V. A. Poulsen).

Lem Dan, liana in the jungle.

4. **T.** sp.

Koh Kahdat, jungle (no. 564).

Violaceae.

Alsodeia sp. forsan sp. nov., sed floribus deficientibus.

A smaller tree growing at Klong Majum (no. 619 d).

Guttiferae.

Garcinia Linné.

1. **G. Hanburyi** Hook. f., Journ. Linn. Soc. XIV. 485.

Jungle at Lem Dan (no. 438), "ton rong" of the Siamese.

Area: Malaya.

2. **G. Loureiri** Pierre, Fl. For. Cochinchine t. 66.

Jungle at Lem Dan (no. 624).

Area: Cochinchina.

3. **G. merguensis** Wight; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 267; Craib, Contr. Fl. Siam 16.

Klong Majum, on rocks at river-bank (no. 613).

Area: Burma, Malacca, Cambodia.

4. **G. nigro-lineata** Planch.; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 263.

Jungle at Klong Majum (no. 599) and Klong Son (no. 647 a).

Area: Malacca.

Calophyllum Linné.

5. **C. inophyllum** L.; Anders. in Hook. Fl. Br. Ind. I. 273; Craib, Contr. Fl. Siam 16.

Koh Kahdat, sandy shore (no. 546).

Area: China, India, Indo-China, Malaya.

6. **C. saigonense** Pierre, Fl. For. Cochinchine t. 105.
Jungle, alt. 1200 ft. (no. 668).

Area: Cochinchina.

7. **C. sp.**

Jungle at Klong Munsé (no. 528) and Klong Majum (no. 603 a).

Ternstroemiaceae.

Ternstroemia Linné.

1. **T. Wallichiana** (Griff.); *T. penangiana* Choisy; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 281.

Jungle at Lem Dan (no. 523), and at Klong Majum (no. 615).

Area: Burma to Malacca, Java.

Adinandra Jack.

2. **A. integerrima** (Wall.) T. Anders. et Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 282; Craib, Contr. Fl. Siam 17.

Klong Majum, river-bank in jungle (no. 617).

Area: Yunnan, Cambodia, Malay Peninsula.

Eurya Thunbg.

3. **E. japonica** Thbg. var. **nitida** Korth.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 17; Craib, Contr. Fl. Siam 17.

Plains at Lem Dan (no. 292); jungle at Klong Majum (no. 601 a and 616 b), at Klong Munsé (no. 836).

Area: India, Indo-China, Malay Archipelago.

Schima Reinw.

4. **S. Noronhae** Reinw. et Bl. Bijdr. 130.

Jungle near Klong Munsé (no. 66); Klong Sarlakpet (870).

Area: Malaya.

Meliaceae.

Chisocheton Blume.

1. **C. divergens** Bl. var. **robusta** Valetton; Craib, Contr. Fl. Siam 36.
Jungle at Lem Dan (no. 478).

Area of the species: Java; the variety was introduced to Buitenzorg Gardens from Siam.

Aglaiia Lour.

2. **A. odorata** Lour.; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 554; Craib, Contr. Fl. Siam 36.

Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 559) and jungle (no. 810). No. 875 from the same island is perhaps the same.

Area: China to Malaya, often cultivated.

Walsura Roxb.

3. **W. robusta** Roxb., Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 565; Craib, Contr. Fl. Siam 36.

Lem Dan (no. 833).

Area: Indo-China.

Xylocarpus Koenig (det. JOHS. SCHMIDT).

4. **X. granatum** Koenig; Johs. Schmidt, Bot. Tidsskr. XXVI, 68;
Carapa moluccensis Roemer; Hiern in Hook. Fl. Br. Ind. I. 567.

Mangrove of Lem Ngob (no. 36). Common in the mangroves.

Area: Mangroves of tropical Africa, Asia and Australia.

5. **X. obovatus** (Bl.) A. Juss. Mém. Mus. Paris XIX. 244; Harms in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III⁴. 278 f. 157; Johs. Schmidt, Bot. Tidsskr. XXVI, 68.

With the mangroves; seems to be less common than the preceding.

Area: As the preceding.

Olacaceae.

Ximenia Linné.

1. **X. americana** Willd., Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 574.
Koh Kahdat, littoral jungle (no. 575).

Area: Tropical America, Africa and Asia.

Olax Linné.

2. **O. scandens** Roxb.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 575; Craib, Contr. Fl. Siam 37. *Forma nervis paulo conspicioribus*.
Koh Saket, littoral zone (no. 342).

Area: China, India, Burma, Java.

3. **Opilia?** sp.

Klong Prao, river-bank (no. 711).

4. **Gonocaryum** sp.

Klong Son, river-bank (no. 686).

Ampelidaceae (Vitaceae).

Cissus Linné.

1. **C. discolor** Bl. Bijdr. 181; Craib, Contr. Fl. Siam 42; *Vitis discolor* Dalz.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 647.

Jungle at Klong Son (no. 647).

Area: India, Assam to Malaya.

Ampelocissus Planchon.

2. **A. arachnoidea** (Hassk.) Planchon in DC. Mon. V. 375.
Koh Chang Noi, sandy sea-shore (no. 698).

Area: Java.

3. **A. polythyrsa** (Miq.) Gagnep. in Lecomte, Fl. gén. de l'Indo-Chine I. 990?

Jungle at Klong Munsé (no. 396).

Area: Indo-China, Malay Peninsula, Sumatra, Borneo.

Leea Linné.

4. **L. sambucina** Willd.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 667.
Edge of jungle at Lem Dan (no. 388); river-bank at Klong Son (no. 636).

Area: Tropical Asia from China to Australia.

5. **Tetrastigma** sp.

Liana in jungle near Lem Dan (no. 409); Koh Kahdat (no. 579f).

Anacardiaceae.

Mangifera Linné.

1. **M. siamensis**, Warbg. *mss.*, sp. nov., *M. reba*, Pierre facie similis sed foliis acumine graciliore instructis distinguenda.

Ramuli primo puberuli, mox glabri, angulati, cortice stramineo vel fusco-stramineo pauci-lenticellato obtecti. *Folia* lanceolata ad oblonga, apice acute acuminata, basi cuneata, 11—19 cm. longa, 2,9—5,1 cm. lata, coriacea, glabra, nervis lateralibus utrinque 16—22 supra conspicuis subtus prominentibus, nervulis supra conspicuis subtus uti reticulatione prominulis, margine recurva, petiolo ad 2,7 cm. longo suffulta. *Paniculae* sessiles, ad 14 cm. longae, rhachi ramulisque fuscis parcius puberulis; bractee 1,5 mm. longae, acutae. *Sepala* 2 mm. longa, 1,5 mm. lata, dorso parce breviter pubescentia. *Petala* quinque, oblonga vel oblongo-lanceolata, 2,75 mm. longa, 1,5 mm. lata, jugis tribus basi confluentibus apice haud excurrentibus. *Stamen* solitarium, filamentum vix 1 mm. longo, anthera vix 0,75 mm. longa. *Discus* conspicuus, 5-lobatus, minute arcteque tuberculatus. *Ovarium* 0,75 mm. altum, glabrum, stylo 1,5 mm. longo. (Craib descripsit.)

Koh Chang, Klung, *Schmidt*, 374! Fruits edible; perhaps cultivated.

This proposed new species is very close indeed as regards habit to *M. reba* but unfortunately the writer has found no description of that species. From *M. indica*, to some of the forms of which it is rather similar, it differs in the solitary stamen and the entire absence of staminodes.

Buchanania Roxb.

2. **B. florida** Schauer, Nova Acta XIX, Suppl. I. 481.
Jungle at Lem Dan (no. 526 and 623a).

Area: Malaya.

Odina Roxb.

3. **O. Wodier** Roxb., Hook. Fl. Br. Ind. II. 29; Craib, Contr. Fl. Siam 48. Plains at Lem Dan (no. 297); N. end of Koh Chang on rocks (no. 628).

Area: India, Burma, Malaya.

Myrtaceae.

Melaleuca Linné.

1. **M. leucadendron** L.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 465. Klong Son, near the sea (no. 658). "ton samit" of the Siamese.

Area: Burma-Malay Islands, Australia.

Psidium Linné.

2. **P. guayava** L.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 468; Craib, Contr. Fl. Siam 84.

Lem Dan, cultivated (no. 386 and 623 e).

Area: Naturalised throughout India and Indo-China.

Eugenia Linné.

3. **E. cymosa** Lam.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 482; Craib, Contr. Fl. Siam 84.

Jungle at Lem Dan (no. 419); Nipple, alt. 2000 ft. (no. 669).

Area: Assam, Burma, Malaya.

4. **E. grandis** Wight, Ill. II. 17; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 475. Jungle at Klong Munsé (no. 418).

Area: From Himalaya to Malaya.

5. **E. grata** Wight; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 486; Craib, Contr. Fl. Siam 84.

Littoral at Lem Dan (no. 263); Klong Sarlakpet, inner edge of mangrove (no. 726 e).

Area: From Assam (China?) to Malaya.

6. **E. javanica** Lam.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 474. Klung (no. 373).

Area: Malacca, Andaman and Nicobar Islands, Malaya.

7. **E. lineata** (Bl.) Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 487. *Myrtus lineatus* Bl. Jungle at Klong Munsé (no. 293 and 591 a); Klong Son, river-bank in jungle (no. 822).

Area: Malacca, Penang, Malaya.

8. **E. oblata** Roxb.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 492; Craib, Contr. Fl. Siam 85.

River-bank near Lem Dan (no. 255); plains at Lem Dan (no. 410).

Area: Assam to Malay Peninsula.

9. **E. operculata** Roxb.; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 498.
Jungle at Klong Munsé, river-bank (no. 588).

Area: S. China, India, Indo-China and Malaya.

10. **E. polyantha** Wight; Duthie in Hook. Fl. Br. Ind. II. 496.
Klong Son, river-bank in jungle (no. 691 e).

Area: Burma, Java.

11. **E. siamensis** Craib, Kew Bull. 1912: 153, Contr. Fl. Siam 85.
Jungle at Klong Munsé (no. 391, 445, 593 c); Klong Majum, near
outlet (no. 614).

Area: Siam.

12. **E. sp.** near **E. xanthocarpa** Thw.
Koh Chang Noi (no. 698 d).

Barringtonia Forst.

13. **B. serrata** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 488.
Plains at Lem Dan (no. 187).

Area: Java.

14. **B. sp.** conf. **B. angusta** Kurz.
S. W. of Sarlak (no. 726 b).

15. **B. Schmidtii**, Warbg. mss., ramulis junioribus rhachique spicarum
longarum ferrugineo- vel brunneo-ferrugineo-tomentosis distinguenda.

Ramuli primo densius ferrugineo- vel brunneo-ferrugineo-tomentelli,
mox puberuli, dein omnino glabri. *Folia* oblanceolata vel obovato-oblan-
ceolata, apice acute acuminata, basi in petiolum attenuata, 8—17 cm.
longa, 2,8—6 cm. lata, chartacea, glabra, subtus pallidiora, nervis lateralibus
utrinque 12—14 supra conspicuis subtus prominentibus, nervulis supra
conspicuis subtus prominulis, serrulata, petiolo ad 7 mm. longo suffulta.
Spicae ad 42 cm. longae, pedunculo communi vix 2 cm. longo ut rhachi
ramulisque juvenilibus tomentoso suffultae; bractae mox reflexae, circiter
4 mm. longae, dorso ut rhachis tomentosae. *Receptaculum* 2 mm. altum,
apice vix 3 mm. diametro, indumento ut in rhachi tectum. *Calycis*
segmenta 2 mm. longa, 2,75 mm. lata, imbricata, pilis brevibus crassius-
culis ciliata, intra glabra. *Petala* circiter 4 mm. longa et 4,5 mm. lata,
ciliolata. *Filamenta* inferne connata. (Craib descripsit).

Koh Chang, plains at Lem Dan, *Schmidt*, 186 (Type!), 110; 689 a
(specimina sterilia, foliis usque ad 24 cm. longis et 10,3 cm. latis); 29
(verosim. varietas tantum *B. Schmidtii*, foliis floribusque paulo majoribus).

Cordiaceae.

Cordia L.

C. subcordata Lam.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 140; Craib,
Contr. Fl. Siam 128.

Sandy sea-shore on Koh Kahdat (no. 543).

Area: Tropical Asia, Australia and E. Africa.

Ebenaceae.

Maba J. R. et G. Forst.

1. **M. buxifolia** Pers.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 551; Craib, Contr. Fl. Siam 125.

Outlet of Koh Majum (no. 536).

Area: S. E. Asia, Australia, Tropical Africa.

Diospyros Linné.

2. **D. Schmidtii**, Craib, sp. n., calyce frutescente parvo quadrato distinguenda.

Ramuli primo adpresse ferrugineo-pubescentes, mox glabri, cortice fusco vel brunneo obtecti. *Folia* lanceolata vel angustius oblonga, apice obtuse acuminata, basi cuneata vel late cuneata, ad 13,5 cm. longa et 4,4 cm. lata, coriacea vel tenuiter coriacea, pagina inferiore pilis brunneis inconspicuis adpressis hic illic sed costa densius instructa, superiore glabra, nervis lateralibus utrinque circiter 10 intra marginem anastomosantibus supra subconspicuis vel fere obscuris subtilus plerumque prominulis sed interdum subobscuris, costa supra immersa, petiolo ad 1,3 cm. longo supra canaliculato suffulta. *Fl.* ♂: *Calyx* 3,5 mm. longus, extra parce adpresse ferrugineo-pubescent, lobis deltoideis acutiusculis vix 2 mm. longis. *Corolla* extra ima basi excepta breviter adpresse ferrugineo-pubescent; tubus 11 mm. longus; lobi 4, late lanceolati, acuti, 7 mm. longi, 4 mm. lati. *Stamina* 12, glabra, antheris acuminatis. *Fructus* 2,3 cm. altus, 2,8 cm. diametro, 8-locularis, calyce plano quadrato 9 mm. lato adpresse ferrugineo-pubescente.

Jungle near Lem Dan (no. 522, ♂; 532 a, ♀); Klong Majum (no. 874, ♂; 607 c, ♂).

3. **D. sp.** forsan nova.

River-bank in jungle near Lem Dan (no. 592).

Sapotaceae.

Sideroxylon L.

1. **S. ferrugineum** Hook. et Arn.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 537. Jungle at Klong Majum (no. 619 c) and Klong Prao (no. 718); littoral jungle on Koh Kahdat (no. 574); islet off Koh Kahdat (no. 584).

Area: Tropical Asia, Seychelles.

Gesneraceae.

Boea sp.

On rocks in the jungle (no. 676); also at Klong Majum.

Pandanaceae.

Pandanus L.

P. similis Craib, Kew Bull. 1912: 417.

Very common in the ground in the jungle (no. 287).

Area: Siam.

Various families.

Determined by different botanists.

Dilleniaceae.

Dillenia Linné (det. O. Warburg).

1. **D. aurea** Sm. Hook. Fl. Br. Ind. I. 37.
Jungle at Lem Dan (no. 417); Klong Son (no. 648) "ton mesān" of the Siamese.

Area: India, Indo-China, Java, Borneo.

Tetracera Linné (det. Craib).

2. **T. sarmentosa** (L.) Willd.; *Delima sarmentosa* L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 31.
S.W. of Sarlak (no. 724).

Area: Assam to Singapore, Eastern Archipelago(?).

Bixaceae.

Bixa L. (det. Warburg).

1. **B. orellana** L.; Hook. Fl. Br. Ind. I. 190; Craib, Contr. Fl. Siam 13.
Cultivated at Lem Dan (no. 873).

Area: Generally cultivated in the tropics.

Scolopia Schreber (det. Craib).

2. **S. chinensis** Clos, Ann. sc. nat. ser. 4. VIII. 249; *S. crenata* part. Hook. Fl. Br. Ind. I. 191.
Plains of Lem Dan (no. 488).

Area: China, India.

Hypericaceae.

Cratoxylon Blume.

1. **C. polyanthum** Korth.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 257; Craib, Contr. Fl. Siam 15.
Klong Sarlakpet (no. 735). (det. Warburg).

Area: China, Indo-China, Malaya, Philippines.

2. **C. formosum** Benth. et Hook. f.; Dyer in Hook. Fl. Br. Ind. I. 258.
Koh Chang Noi (no. 696). (det. C. B. Clarke).

Area: Malacca, Borneo, Philippines.

Tiliaceae.

Grewia Linné (det. S. R. Drummond, Kew).

1. **G. microcos** L. Syst. (ed. 12) vol. II. 602 (1767)!; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 392; Craib, Contr. Fl. Siam 28.
S. W. of Sarlak (no. 723).
Area: China, Indo-China, Malaya.

Triumfetta Linné.

2. **T. rhomboidea** Jacquin; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 395.
Plains at Lem Dan (no. 242). (det. C. B. Clarke).
Area: China, India, Malaya, Tropical Africa.
3. **T. semitriloba** L.; Masters in Hook. Fl. Br. Ind. I. 396.
Rayong, sandy sea-shore (no. 885). (det. Warburg).
Area: Tropics.

Simarubaceae.

Eurycoma Jack (det. Craib).

1. **E. longifolia** Jack. Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 521; Craib, Contr. Fl. Siam 34.
Jungle at Lem Dan (no. 509); N. End, on rocks at the sea (no. 628b).
Area: Burma, Malaya, Philippines.

Brucea Mill. (det. O. Warburg).

2. **B. sumatrana** Roxb.; Bennett in Hook. Fl. Br. Ind. I. 521; Craib, Contr. Fl. Siam 34.
Plains at Lem Dan (no. 28, 164 and 185).
Area: S. China, India, Burma, Malaya.

Irvingia Hook. f. (det. Craib).

3. **I. Olivieri** Pierre, Fl. for. Cochinchine t. 263 B.
Jungle at Klong Munsé (no. 614 a and 842).
Area: Annam.

Hippocrateaceae.

Salacia L.

1. **S. prainoides** (Willd.) D. C.; Lawson in Hook. Fl. Br. Ind. I. 626; Craib, Contr. Fl. Siam 40.
Littoral N. of Lem Dan (no. 174). (det. Th. Loesener).
Area: India, Burma, Malaya.
2. **S. sp.** (det. Craib).
A shrub in the jungle near Lem Dan (no. 144 and 466).

Connaraceae.

Connarus Linné.

1. **C. semidecandrus** Jack; Hook. Fl. Br. Ind. II. 52, *vel sp. affinis* (det. E. Gilg).
Edge of jungle at Klong Munsé (no. 487).
Area (*C. semidecandrus*): Burma, Penang.
2. **C. quocensis** Pierre, Fl. Cochinch. t. 377 A.
Plains at Klong Son (no. 828) (det. Craib).
Area: Cochinchina.

Rosaceae.

Rubus L. (det. R. A. Rolfe, Kew).

- R. angulosus** Focke, Bibl. Bot. LXXII (1909). 90.
Plains at Klong Munsé (no. 233 and 450).
Area: Malay Peninsula and Islands.

Cucurbitaceae.

Trichosanthes Linné (det. Craib).

1. **T. cucumerina** L., Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 609; Craib, Contr. Fl. Siam 93.
Jungle at Klong Prao (no. 718 b).
Area: India, Malaya, N. Australia.

Benincasa Savi (det. Warburg).

2. **B. hispida** (Thunbg.) Cogn. in D.C. Monogr. Phaner. III. 513.
B. cerifera Savi, Fl. Br. Ind. II. 616.
Jungle near Lem Dan (no. 436).
Area: Tropical Asia and Africa; cultivated.

Oleaceae.

Jasminum L.

1. **J. sambac** (L.) Ait.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 591.
Mainland opposite Koh Kong; cultivated (no. 330) (det. Warburg).
Area: Cultivated in the tropics of both hemispheres.
2. **J. syriacaefolium** Wall.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. III. 595.
var. (det. Craib).
Lem Ngob (no. 50).
Area: Assam, Burma.

Apocynaceae.

Rauwolfia Linné (det. Craib).

1. **R. sumatrana** Jack; *var. vel sp. valde affinis*.
Koh Kahdat (no. 572 b).

Area of *R. sumatrana*: Sumatra.

Cerbera Linné.

2. **C. Odollam** Gaertn.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 638; Craib, Contr. Fl. Siam 130.

In the jungles of the littoral zone, Lem Dan (no. 85) and N. end of Koh Chang (no. 629 a) (det. Stapf); on rocks at the sea (no. 353) (det. Craib).

Area: S.E. Asia, Australia.

Alstonia R. Br. (det. O. Warburg).

3. **A. scholaris** (L.) R. Br.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 642.
Plains at Lem Dan (no. 290).

Area: Tropical Asia, Australia, Africa.

Ervatamia Stapf (det. O. Stapf).

4. **E. graciliflora** (Wall.) Stapf; *Tabernaemontana graciliflora* Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 647. (Determination doubtful).
Jungle at Klong Son (no. 675 b).

5. **E. malaccensis** (Hook. f.) Stapf; *Tabernaemontana malaccensis*.
Hook. Fl. Br. Ind. III. 649, *vel species affinis*.
Plains at Klong Prao (no. 717 e); jungle at Klong Munsé (no. 811 a);
Koh Kahdat, jungle (no. 579 a).

Area: Malacca.

Parsonsia R. Br. (det. O. Stapf).

6. **P. spiralis** Wall.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 650.
River-bank at Klong Prao (no. 713).

Area: Tropical Asia.

Aganosma Don (det. Craib).

7. **A. marginata** Don; Hook. Fl. Br. Ind. III. 663. Craib, Contr. Fl. Siam 131. *forma aff. A. macrocarpae* Wall. Cat.
Klung (no. 375); Plains at Lem Dan (no. 719 b).

Area: S.E. Asia.

Strophanthus D.C. (det. O. Stapf).

8. **S. Wallichii** D. C.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 655.
Jungle at Klong Son (no. 639).

Area: Assam, Burma.

Solanaceae.

Solanum L. (det. U. Dammer).

1. **S. torvum** Sw.; Clarke in Fl. Br. Ind. IV. 234; Craib, Contr. Fl. Siam 143.

Plains at Lem Dan (no. 111 and 389).

Area: Widely spread in tropical and subtropical countries.

2. **S. trilobatum** L.; Clarke in Fl. Br. Ind. IV. 236, var. *tomentosum*. Koh Chick, on rocks at sea-shore (no. 268).

Area: S. India, Malay Peninsula.

Physalis L. (det. O. Warburg).

3. **P. minima** L.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 238.

A weed in banana-plantations near Lem Dan (no. 519).

Area: Tropics.

Capsicum L. (det. O. Warburg).

4. **C. annuum** L.

Outlet of Klong near Lem Dan (no. 274); also cultivated.

Area: Tropics.

Datura L. (det. O. Warburg).

5. **D. alba** Nees; *D. fastuosa* var. *alba* Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 243.

Sandy sea-shore at Klong Prao (no. 700).

Area: Tropics.

Nyctaginiaceae.

Pisonia L.

1. **P. aculeata** L.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 711 (det. Warburg). Koh Kahdat, sandy sea-shore (no. 558 and 804).

Area: Tropics.

2. **P. excelsa** Bl.; Hook. Fl. Br. Ind. IV. 711 (det. Craib).

Koh Kahdat (no. 551).

Area: Malaya, Andaman Islands.

Myristicaceae.

Knema Lour.

1. **K. conferta** (King) Warbg. Nova Acta LXVIII. 578; Craib, Contr. Fl. Siam 176.

var. (det. Craib).

River-bank at Klong Son (no. 690).

Area (*K. conferta*): Malaya, Tonkin.

2. **K. glauca** (Bl.) Warbg. Nova Acta LXVIII. 594 (det. Ostenfeld).
Islet near Koh Kahdat (no. 581).

Area: Malay Peninsula, Java, Sumatra, Andamans and Nicobars.

3. **K. missionis** (Wall.) Warbg. Nova Acta LXVIII. 602 (det. Ostenfeld).

Jungle near Lem Dan (no. 516 and 831); jungle at Klong Sarlakpet (no. 880).

Area: Malay Peninsula, Borneo.

4. ? **Horsfieldia glabra** (Bl.) Warb. Specimen mancum, flores desunt (det. Ostenfeld).

Plains near Lem Dan (no. 300).

Lauraceae.

Cinnamomum L. (det. C. H. Ostenfeld).

1. **C. iners** Reinw.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 130; Craib, Contr. Fl. Siam 176.

Jungle near Lem Dan (no. 489).

Area: Burma, Malaya.

Hernandia (det. Craib).

2. **H. ovigera** L.

Without locality (no. 882).

Area: West-Indies.

Cassytha L. (det. O. Warburg).

3. **C. filiformis** L.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 188; Craib, Contr. Fl. Siam 177.

Mainland opposite of Koh Chick (no. 378).

Area: Tropical Africa, Asia, Australia.

Litsea Lam. (det. Craib).

4. **L.** sp. an *L. polyantha*? Juss. Fl. Br. Ind. V. 162; Craib, Contr. Fl. Siam 176.

Jungle near Lem Dan (no. 518).

Area of *L. polyantha*: N. India, Honkong, Assam, Burma, Malay Peninsula.

Another(?) species of *Litsea* was found in Koh Kahdat (no. 579 e); the material is unfortunately insufficient for a sure determination.

Filices.

Revised by **Carl Christensen** — Copenhagen.

While preparing Part X of the Flora of Koh Chang I found, on sorting the material, that several of the ferns collected by Dr. Johs. Schmidt, and determined by Dr. H. Christ in 1900 and published in Part III of the Flora (Bot. Tidsskr. **24**: 102—113), were apparently incorrectly named. I therefore undertook a thorough revision of the determinations, and the result was somewhat surprising. On my informing Dr. Schmidt of this he asked me to prepare a revised list of the ferns of Koh Chang. In the following list, all the ferns collected are enumerated, with the numbers of the specimens added (these being unfortunately omitted in the first parts of the Flora of Koh Chang). I have throughout referred to Christ's list, where informations of localities, area of the species, etc. can be found. I use of course the nomenclature of my Index Filicum; as will be seen, it differs greatly from that followed by Christ 15 years ago.

1. **Trichomanes sublimbatum** K. Müll.; C. Chr. Ind. 650; *Microgonium sublimbatum* v. d. B. Hym. Jav. 6 t. 2; *Trichomanes muscoides* Christ, Bot. Tidsskr. **24**. 104.

Klong Son (no. 769).

Area: Malaya, Assam. An Asiatic representative of the American *T. hymenoides* Hedw. (*T. muscoides* Sv.).

2. **T. javanicum** Bl.; Christ l. c. 103.

Not the true *T. javanicum*, but a variety or subspecies closely allied to *T. rhomboideum* J. Sm.; *Cephalomanes rhomboideum* v. d. B. Hym. Jav. 33 t. 24.

Klong Munsé (no. 133, 774, 778).

3. **T. bipunctatum** Poir., C. Chr. Ind. 636; *T. filicula* Bory, non Christ l. c. *T. pyxidiferum* Christ, l. c. (non L.).

A form with narrow, lanceolate fronds; spurious vein rather close to the margin, continuous, rather obscure. Resembles in habit not a little *T. humile* Forst., but it is evidently a form of the variable *T. bipunctatum*; very different from *T. pyxidiferum* L.

Klong Sarlakpet, on rocks in the jungle (no. 803).

Area: Tropical Africa, Australia, Polynesia and Asia, northwards to Japan and Corea.

4. **T. bilabiatum** Nees et Bl.; C. Chr. Ind. 636. *T. Filicula* Christ, l. c.

Differs from *T. bipunctatum* by its short-stalked, broad, deltoid fronds and by the presence of short spurious veins in the cell-tissue within the marginal spurious vein. The form collected is small, with few spurious veins.

Klong Son, epiphytic on trees (no. 768).

Area: Malaya, Melanesia.

5. **T. siamense** Christ, l. c.

Klong Munsé (no. 401).

Christ incorrectly makes this a subspecies of *T. rigidum* Sw.; it resembles that species by its tufted fronds, rigid texture and brown colour, but otherwise it is very different, e. g. its rachis being distinctly winged throughout. Christ's description is somewhat inadequate. The lobes are not finely denticulate, but entire, the sori not free, but fully immersed to the mouth in an anterior tertiary lobe, leaving only a narrow margin of the lobe free as a wing to the sorus. The erect, short, branched rhizome is clothed at the growing apex with numerous dark-brown, cylindrical, articulated hairs.

The affinity of this species is probably with *T. hispidulum* Mett. from Malacca and Borneo.

To this species probably belong some small tufts of a little young fern found in the jungle on rocks near Klong Munsé (sine num.). It was determined by Christ as *T. nanum* v. d. B., Christ, l. c. = *T. Kurzii* Bedd., C. Chr. Ind. 643, but this, belonging to the subgenus *Hemiphlebium*, has nothing to do with our plant. Unfortunately, the small plants are all sterile, but in many characters: the tufted fronds, the hairs, the colour and texture, etc., they resemble very much *T. siamense*, of which I therefore consider them to be young plants.

(*T. rigidum* Sw.; Christ, l. c. Specimens not found in the collection, the species must be excluded.)

6. **Cibotium barometz** (L.) J. Sm.; Christ, l. c. 111, — (no. 619 e).

7. **Alsophila glabra** (Bl.) Hook.; C. Chr. Ind. 43.

Klong Munsé, river bed in the jungle (no. 594 d); a single sterile pinna only collected.

Area: Tropical Asia.

8. **Alsophila kohchangensis** n. sp.

A. podophylla Christ, l. c. 111 (non Hook).

A. ex affinitate A. glabrae (Bl.) Hook. vel subspecies hujus speciei caudice epigaeo breve vel subnullo. *Stipite* atropurpureo nitido, vix 10 cm. longo, 5—7 mm. crasso, superne late canaliculato, ad basin squamis luteo-brunneis parvis lanceolato-acuminatis non dense oblecto, sursum squamis sensim paucioribus et minoribus, anguste linearibus instructo, pilis destituto, non muricato. *Lamina* ambitu late lanceolata vel elliptico-lanceolata, e medio utrinque attenuata, in siccitate brunnea (rachi atropurpurea), costis pinnarum supra ferrugineo-crispato-hirtulis exceptis omnino glabra, bipinnatifida vel subbipinnata. *Pinnis supremis* late adnatis, sursum decurrentibus confluentibusque, subintegris versus apicem abrupte

et breviter acuminatum serratis, *sequentibus* (versus basin laminae) sessilibus, basi truncatis, alternis, oblongis, acuminatis, 6—10 cm. longis, $1\frac{1}{2}$ —2 cm. latis, lobatis vel ad medium pinnatifidis; lobis 5—6 mm. latis, apice rotundatis, dentatis, dentibus brevibus obtusis circiter 6—8 pro lobo; *pinnis medialibus* maximis (maxima in specimine 20 cm. longa, medio 10 cm. lata), late lanceolatis, breviter petiolatis, utrinque e medio attenuatis, parte inferiore pinnatis (pinnulis liberis 2—3 jugis), parte mediali ad costam pinnatifidis, versus apicem abrupte attenuatis, lobatis; apice lobato (= tertia parte pinnae) pinnis superioribus lobatis simili; pinnulis liberis infimis 1—2 cm. longis, obtusis, leviter serratis, sequentibus sensim majoribus; segmentis medialibus maximis, 5 cm. longis, 1,2 cm. latis, basiscopis saepe quam acroscopicis longioribus, late adnatis vel decurrentibus vel confluentibus, pinnis supremis serratis similibus, marginibus infra subintegris versus apicem abrupte acuminatum serratis; *pinnis inferioribus* sensim reductis pinnatifidis vel lobatis vel serrulatis, petiolatis (petiolo 3—4 mm. longo), basi cordatis, infimis 2—3 cm. longis, 6—8 cm. distantibus. *Venis tertiariis* distinctis, in pinnis lobatis indivisis, ca. 5-jugis, ad dentes intrantibus, basali posteriore saepe e costa pinnae excurrente, anteriore e costula curvatim ad sinum inter lobos excurrente; venis tertiariis in pinnis pinnatifidis furcatis vel bifurcatis, soriferis. *Soris* parvis, medialibus; receptaculo globoso, parvo.

Klong Munsé, river bed in the jungle (no. 720).

It is possible that this fern may be a very small form of *A. glabra*; the upper part of the leaf resembles very much the outer part of a pinna of that species, still I believe that it is specifically distinct. I am convinced that it is not identical with the South Chinese *A. podophylla* Hook., as Christ suggested. This is said to have black basal scales and a muricate stem. The rows of sori in *A. kohchangensis* are not shaped like an inverted V as in *A. glabra*, and its much reduced lower pinnæ and pinnulae are a character not mentioned in the descriptions of *A. glabra* and *A. podophylla* to which I have access. *A. dubia* Bedd. is an allied species, but according to description and figure rather different. *Cyathea Bonii* Christ, referred by Christ himself to *A. podophylla*, is according to the description very near to our species, but Christ describes the pinnæ: e basi *dilatata* late lanceolatis.

9. ***Dryopteris sagenioides*** (Mett.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 290; *Aspidium sagenioides* Christ, l. c. 108, — (no. 228).

10. ***D. setigera*** (Bl.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 292; *Aspidium setigerum* Christ, l. c. 108 (no. 775).

This species, common from Japan through tropical Asia and Polynesia, has been collected fairly frequently in later years in South Brazil and adjacent countries. Probably it has been introduced there and escaped from gardens.

11. ***D. latipinna*** (Hook.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. Suppl. 108. — *Aspidium pennigerum* Christ, l. c. 109 (non Bl. nec Bedd.).

Klong Sarlakpet, — (no. 745 b).

The form collected is larger than the Chinese type (pinnæ 6 cm. long by 2 cm. broad), but in technical and minute characters not very different. From the following species it differs by its short but broad, little incised pinnæ, the lamina with a long pinnatifid apex, and the very short pubescence of both surfaces. *Nephrodium pennigerum* Bedd., now called *D. indica* v. A. v. R., to a variety of which: *malayense* Bedd. Christ referred our specimens, differs by having 5—8 pairs of anastomosing veins.

Another specimen collected at Klong Son (no. 771) I provisionally also refer to *D. latipinna*. It looks very different, in general habit much more like *D. parasitica*, from which it differs by its less cut pinnæ; in this character as in others (pubescence and the long pinnatifid apex of the lamina) it agrees with no. 745 b, but its pinnæ are narrower (1 cm. by 6 cm. long), more acuminate, and the under-surface is dotted with large red glands. It is not unlikely an undescribed species.

Area: China, Java(?).

12. ***D. parasitica*** (L.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 282 ex parte; *Aspidium parasiticum* Christ, l. c. 109. (no. 771 bis).

The form collected certainly belongs to the collective species *D. parasitica*. It is a very hairy, didymosorous form that with approximate certainty can be identified with *Nephrodium tectum* (Wall.) Bedd. Handb. Suppl. 79, although the rhizome is short-creeping. Beddome refers to *N. tectum* his *N. didymosorum* Parish, Ferns br. Ind. t. 200 from Burma, which I have shown is apparently exactly the same form as the true *D. parasitica* from China (Arkiv för Bot. 9 no. 11: 26—28). I am not nearly so convinced that the Koh Chang form, like *A. tectum* Wall. from Singapore and Perak, is typical *D. parasitica*.

13. ***D. extensa*** (Bl.) O. Ktze.; C. Chr. Ind. 264; *Aspidium extensum* Christ, l. c. 109, — (no. 627).

14. ***D. (Meniscium) triphylla*** (Sw.) C. Chr. Ind. 298; *Meniscium triphyllum* Christ, l. c. 109, — (no. 650, 777 part.).

15. ***Aspidium variolosum*** Wall.; Christ, l. c. 108, — (no. 626 a, 772).

16. ***Polybotrya appendiculata*** (Willd.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 503. var. *marginata* (Bl.). — *P. marginata* Bl. Fl. Javae t. 3.; *P. appendiculata* Christ, l. c. 109 cum var. *Helferiana* (Ktze.) Christ, l. c.

Differs from the varieties recognized by Beddome by its naked rachis, which (in the sterile leaves) is margined on both sides by a green wing about 1 mm. broad. Some of the sterile leaves have a prolonged, rooting apex.

Area (of variety): Java (Malaya?).

17. ***Leptochilus heteroclitus*** (Pr.) C. Chr. Ind. 385.

Klong Sarlakpet (no. 777 part; mixed with *Dryopteris triphylla*).

Area: Tropical and subtropical Asia; Melanesia.

18. **L. sculpturatus** (Fée) C. Chr. Ind. 387 (excl. syn. omnibus, *Heteroneuron sculpturatum* Fée exceptum), var. *undulatus* var. nov. *Gymnopteris costata* var. *undulata* Christ, l. c. 109, — (no. 891).

The nomenclature of certain species of *Leptochilus* § *Heteroneuron* (Fée) is confused. In Ind. Fil. 387 I have identified *Acrostichum costatum* Wall. = *Gymnopteris costata* Bedd. with *Heteroneuron sculpturatum* Fée, Acrost. 95 t. 56, because Fée himself, although with doubt, referred *A. costatum* Wall. to his described and well illustrated species. A comparison of Fée's illustration (Acrost. t. 56) with specimens of *A. costatum* Wall. from Assam, leg. G. Mann, shows at once that we have here two widely different forms. The form illustrated by Fée is, according to authentic specimens examined by me, collected near Manila by Gaudichaud; it is in venation not materially different from *Acr. contaminans* Wall. = *Leptochilus virens* C. Chr. Ind. 388, but it has broader and shorter sterile pinnæ with red veins, and much broader fertile pinnæ. *Acrost. virens* Hook. et Grev. Ic. t. 221 has similar pinnæ, but the venation is very different, about as in *A. costatum* Wall.; *A. crispatum* Wall., Clarke, Ferns of N. India t. 84 B, D, has often red veins, but its pinnæ are much narrower. I am inclined to believe that the following three species may be maintained.

Leptochilus costatus (Wall.) C. Chr. comb. nov.; *Acrostichum costatum* Wall.; *Gymnopteris costata* Bedd. etc. (see Ind. Fil. under *L. sculpturatus*), with var. *Meniscium deltigerum* Wall. —? *Nothochlaena undulata* Wall.

North India.

L. virens C. Chr. Ind. 388. *A. contaminans* Wall.; *Gymnopteris contaminans* Bedd.; *A. crispatum* Clarke, Ferns N. Ind. 580 (an Wall. ?; includes both *A. contaminans* Wall. and *A. crispatum* Wall.).

South India, Ceylon, Birma.

var. **crispata** (Wall.) Clarke l. c.; Bedd. Handb. Suppl. 105.

Khasia Hills.

The specific name of this species I have not changed, although it is an open question, what *A. virens* Hook. et Grev. may be; probably it is a form allied to *L. costatus*. The proper name of the species is perhaps *contaminans*; still some other forms now referred to the present species have been described and illustrated before *contaminans*.

L. sculpturatus (Fée) C. Chr. Ind. 17, 387 part.; *Heteroneuron sculpturatum* Fée, Acrost. 95 t. 94.

Philippines, Malaya, Siam.

In all three species a form occurs, which is marked by its fertile pinnæ being sporangiferous along the margins only, leaving a broad disk in the centre of the pinnæ free of sporangia. The first of these forms was named *Nothochlaena undulata* by Wallich, and

came probably from Burma; it is by Beddome referred as a variety to *L. costatus*; it is, however, possible, that it should rightly be referred to *L. scalpturatus*. It was figured by Beddome, F. Br. Ind. t. 115.

A similar form of what I name *L. virens* is called var. *pseud-undulata* Clarke, Ferns N. Ind. 581.

The third form is that which Dr. Schmidt has collected in Siam and which beyond doubt is the same species as I here name *L. scalpturatus*. In all characters, the marginal soriferation excepted, it closely agrees with specimens from Manila, leg. Gaudichaud.

19. **Nephrolepis exaltata** (L.) Schott, C. Chr. Ind. 454. *N. acutifolia* Christ, l. c. 110, — (no. 627 a).

Although sterile the specimen may with approximate certainty be referred to *N. exaltata*; certainly it is not *N. acutifolia*. Christ has also (l. c. 109) *N. exaltata* in his list; no specimens so named by him are to be found in the collection.

20. **Humata repens** (L. fil.) Diels; C. Chr. Ind. 754; *Davallia repens* Christ, l. c. 111.

Klong Majum (no. 102); Nipple (no. 679 a).

21. **Davallia denticulata** (Burm.) Mett.; C. Chr. Ind. 209; *D. elegans* Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 766).

22. **D. solida** (Forst.) Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 783).

23. **Odontosoria chinensis** (L.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 464; *Stenoloma tenuifolia* Christ, l. c. 110, — (no. 649).

24. **Tapeinidium pinnatum** (Cav.) C. Chr. Ind. 631; *Microlepia pinnata* Christ, l. c. 111, — (no. 272, 764, 780).

25. **Schizoloma Griffithianum** (Hook.) Fée; *Lindsaya Griffithiana* Hook. sp. 1. 219 t. 68 B. *Diplazium Bantamense* (sic!) Christ, l. c., 108, — (no. 782).

Commonly referred to *S. ensifolium* (Sw.) as a variety; still it seems essentially different from the typical form of that species and may as well as many others be dealt with as a distinct species.

Area: Burma.

S. ensifolium (Sw.) J. Sm. is in Christ's list (under *Lindsaya*, l. c. 110); no specimens so named are, however, in the collection.

26. **S. heterophyllum** (Dry.) J. Sm.; C. Chr. Ind. 618; *Lindsaya heterophylla* Dry.; Christ, l. c. 110, — (no. 666).

27. **Lindsaya cultrata** Sw.; Christ, l. c. 110, — (no. 779).

28. **L. orbiculata** (Lam.) Mett.; Christ, l. c. 110, — (no. 283).

Small but fertile plants, with pinnate leaves not more than 4—5 cm. long.

29. **Diplacium silvaticum** (Bory) Sw.; Christ, l. c. 108, — (no. 781).

30. **Asplenium Schmidtii** n. sp.

Aspl. vulcanicum Christ, l. c. 108 (non Bl.).

Rhizomate? *Stipite* subquadrangulari, superne tricanaliculato, fusco-stramineo vel viridi-stramineo ad basin nigricante, glabro, versus basin squamis lanceolatis, opaco-brunneis sparse oblecto, 35 cm. longo, 3 mm. crasso. *Lamina* ambitu ovata vel ovato-oblongo, 50 cm. longa, 25—30 cm. infra medium lata, pinnata cum impari, in siccitate brunneo-viridi, firmo-herbacea vel submembranacea, glaberrima. *Pinnis* 14-jugis, alternis, 3 cm. distantibus, lineari-oblongis, e medio versus apicem acuminatum serratum sensim attenuatis, marginibus obscure repandulo serrulatis, inferioribus petiolulatis (petiolo 2—3 mm. longo), superioribus sessilibus (rachi non alata), basi inaequalibus — superiore truncata rachi parallela, inferiore rotundato-truncata vel rotundato-cuneata —, maximis 15 cm. longis, 2 cm. latis, terminali conformi sed profundius serrulata. *Venis* sub angulo 55° excurrentibus, 4 mm. distantibus, ad basin furcatis; ramo anteriore semper indiviso, sorifero, posteriore furcato vel bifurcato, omnibus marginem attingentibus. Soris utrinque ad 30, partem tertiam rami anterioris occupantibus, costam plerumque attingentibus. Indusio angusto (vix 1 mm. lato), integro, pallide brunneo.

Koh Chang, jungle near Lem Dan. Johs. Schmidt no. 776.

Closely allied to the Malayan *A. persicifolium* J. Sm., and perhaps not specifically different from that species; it differs by its nearly entire and longer pinnæ, its short sori and its very regular venation. The lateral veins are nearly always in groups of four: from a very short secondary vein or, more often, from the costa of the pinnæ itself, spring out two veins, of which the upper is always simple and soriferous, while the lower is forked 2—5 mm. above the costa; the lower fork of these is simple, while the anterior one is forked again once or twice.

Christ has referred the specimen to *A. vulcanicum* Bl., which differs from our new species by its coriaceous texture, pale colour, and equally cuneate base of the pinnæ.

31. **A. pellucidum** Lam.; Christ l. c. 108, — (no. 78).

32. **A. laserpitiifolium** Lam.; Christ, l. c. 107, — (no. 566).

33. **A. Grevillei** Wall.; Christ, l. c. 108. Not found in the collection. Probably *A. nidus* L.

34. **Blechnum orientale** L.; Christ, l. c. 107, — (no. 65, 480).

35. **Brainea insignis** (Hook.) J. Sm.; Christ, l. c. 107, — (no. 663a).

36. **Stenochlaena palustris** (Burm.) Bedd.; Christ, l. c. 107, — (no. 162, 718, 773).

37. **S. aculeata** (Bl.) Ktze.; C. Chr. Ind. 624. *Lomariopsis sorbifolia* Christ, l. c. 107, — (no. 402).

Although the specimen is sterile it doubtless belongs to this species, that is distinguished by a spiny rhizome and the pinnæ articulated to the rachis. The specimen differs from the typical form by having the pinnæ irregularly toothed. Some authors consider *S. aculeata* an anormal form of *S. sorbifolia* sp. coll., others of *S. palustris*.

Area: Tropical Asia.

38. ***Onychium siliculosum*** (Desv.) C. Chr. Ind. 469; *O. auratum* Klf.; Christ, l. c. 106 (no. 68).

39. ***Adiantum flabellulatum*** L.; C. Chr. Ind. 26; *A. Bonii* ex parte Christ, l. c. 106.

Nipple, 2000 ft., on rocks in open jungle (no. 678).

Area: Tropical Asia and northwards to Japan.

40. ***Adiantum fragiliforme*** n. sp.

A. Bonii ex parte Christ, l. c. 106 (non Journ. de Bot. 8: 150).

Although I have not seen the original *A. Bonii* from Tonkin I am convinced, after a close comparison of the Koh Chang plant with Christ's original description, that our plant can not be *A. Bonii*. It belongs to a group of which several species have been described in recent years, but as it differs from all these in some points I propose it as new.

Rhizomate breve, erecto, dense radicante. *Stipitibus* atro-castaneis, nitidis, strictis, ad 10 cm. longis. *Lamina* ambitu late ovata, 10—13 cm. longa et lata, tripinnata, glaberrima, rigida, infra paulo glaucescente. Pinnis primariis utrinque 3—4, 4—8 cm. distantibus, infimis maximis, longe petiolatis (petiolo 3—4 cm. longo), 6—8 cm. longis. Pinnis secundariis in pinna infima 2-jugis, in pinna sequente unijugis; pinnis superioribus atque terminali simpliciter pinnata. Segmentis breve petiolulatis (petiolo 1½ mm. longis), ad petiolum distincte articulatis et facile decedentibus, 5—8 mm. longis et latis, basi aequaliter cuneatis vel saepe utrinque rotundatis, margine exteriore integro vel obsolete dentato indivisis vel plus minusve profunde bi- (raro tri-) lobatis, segmento terminali vix majore. Sori in segmento uno vel binis, rarissime ternis; margine segmenti sorifero paulo emarginato. Indusio atro-brunneo, subquadrangulari vel saepe semicirculari, 1—1½ mm. lato.

Koh Chang, Klong Son, 1000 ft., on rocks in the jungle (no. 677).

This species seems to differ from all species of *Adiantum* from tropical Asia by its distinctly articulated segments, which in the dried specimens are very apt to fall off as in the West Indian *A. fragile* Sw., a species with different sori. In general habit, branching and shape of segment our new species is very similar to *A. Wattii* Bak., which species Beddome (Suppl. 18) has referred to *A. capillus veneris* as a variety. If he is right in this our species is not *A. Wattii*. *A. Bonii* is described as having the stipe scarcely glossy, segments not articulated to the petiole, the terminal larger than the lateral ones, sori reniform and 3—5 to a segment. By these characters and in others *A. Bonii* is certainly widely different from *A. fragiliforme*.

41. **Pteris longifolia** L.; Christ, l. c. 106 (no. 549 e).

Hieronymus has recently (Hedwigia **54**: 290—294, 1914) separated out from the true *P. longifolia* L., which is American, the Old Worlds forms of *P. longifolia* as a distinct species *P. vittata* L., to which the Koh Chang specimens consequently belong.

42. **P. biaurita** L. *P. quadriaurita* var. *biaurita* Christ et var. *Grevilleana* Christ, l. c. 106 (non *P. Grevilleana* Wall.), — (no. 19 and 254).

43. **P. quadriaurita** Retz.; Christ, l. c. 106 (excl. var.).

Hieronymus has recently (Hedwigia **55**: 325—375, 1915) elaborately dealt with the Asiatic forms of the cosmopolitic collective species *P. quadriaurita*. He gives very long and detailed descriptions of no fewer than 20 Asiatic species, the majority of them founded on a single or a couple of specimens. I have tried to determine the two forms collected in Koh Chang after the descriptions of Hieronymus. As could be expected, the specimens do not agree in all details with so detailed descriptions, and I cannot, therefore, with certainty determine the two forms.

The first of these is possibly *P. Blumeana* Ag.; Hieron., l. c. 360, with which it agrees in its obtuse, subemarginate segments. It is a form with a whitish band along the midrib of the pinnæ, a peculiarity found in several of the species (no. 785).

The second form is probably identical with

44. **P. aspericaulis** Wall.; Hieron. l. c. 348. *P. asperula* Christ, l. c. 107 (non J. Sm.), — (no. 632). Known from N. India only.

45. **P. tripartita** Sw.; Christ, l. c. 107, — (no. 578).

46. **Vittaria elongata** Sw.; Christ, l. c. 104, — (no. 76 and 722).

47. **Antrophyum reticulatum** (Forst.) Klf.; Christ, l. c. 104, — (no. 745).

48. **Drymoglossum heterophyllum** (L.) C. Chr. Ind. 246; *D. piloselloides* (L.) Pr.; Christ, l. c. 105, — (no. 128, 179, 416, 660 a).

49. **Taenitis blechnoides** Sw.; Christ, l. c. 104, — (no. 400).

50. **Polypodium punctatum** L.; Christ, l. c. 105, — (no. 234, 358, 745c).

51. **P. nigrescens** Bl.; Christ, l. c. 105, — (no. 765).

52. **P. sinuosum** Wall.; Christ, l. c. 105, — (no. 97).

53. **Cyclophorus adnascens** (Sw.) Desv.; C. Chr. Ind. 197; *Niphobolus adnascens* Klf.; Christ, l. c. 105, — (no. 806).

54. **C. acrostichoides** (Forst.) Pr.; C. Chr. Ind. 197; *Niphobolus acrostichoides* Rich.; Christ, l. c. 105, — (no. 476).

55. **Drynaria sparsisora** (Desv.) Moore; C. Chr. Ind. 249; *D. Linnaei* (Bory) Bedd.; Christ, l. c. 106, — (no. 227, 726).

Differs from *D. quercifolia* mainly by the scales of the rhizome being peltately fixed.

56. **Acrostichum aureum** L. var. *Schmidtii* Christ; *Chrysodium aureum* var. *Schmidtii* Christ, l. c. 104, — (no. 718 h).

57. **Platycerium coronarium** (König) Desv.; C. Chr. Ind. 664; *P. biforme* Sw.; Schmidt, Bot. Tidsskr. 24: 105. (Specimens not seen.)

58. **Ceratopteris thalictroides** (L.) Brongn.; Christ, l. c. 113, — (no. 226).

59. **Gleichenia linearis** (Burm.) Clarke; Christ, l. c. 111, — (no. 770).

var. **subpectinata** (Christ); *G. subpectinata* Christ, l. c. (no. 619 f).

Christ's new species can hardly be other than a local form of the variable *G. linearis*. The reduction of the lower segments of the pinnæ, believed by Christ to be a characteristic feature of *G. subpectinata*, is not rarely seen in *G. linearis* and is, moreover, not found in all pinnæ of the type-specimens.

60. **G. laevigata** (Willd.) Hook.; Christ, l. c. 111, — (no. 770 bis).

Area: Malaya. Specifically different from the Mascarene *G. flagellaris* Spr.

61. **Schizaea digitata** (L.) Sw.; Christ, l. c. 112, — (no. 679).

62. **S. dichotoma** (L.) Sm.; Christ, l. c. 112, — (no. 710).

63. **Lygodium circinnatum** (Burm.) Sw.; Christ, l. c. 112, — (no. 269).

64. **L. scandens** (L.) Sw.; *L. microphyllum* Christ, l. c. 112, — (no. 153).

65. **L. salicifolium** Pr.; C. Chr. Ind. 413. *L. flexuosum* Christ, l. c. 112 (non Sw.), — (no. 11 [Lem Ngob], 830 [Koh Chang Noi]).

Area: India, Malaya.

66. **Angiopteris evecta** (Forst.) Hoffm. sp. coll.; Christ, l. c. 112, — (no. 767).

The form collected is abundantly different from the true *A. evecta* from Tahiti. It belongs to the section *Pseudangiopteris* Pr. to which de Vriese referred about 30 "species", most of them from India. I have tried to determine the Siamese form after de Vriese's monograph; it does not agree exactly with any of the forms described by de Vriese, but it comes very near to *A. repandula* de Vriese, Mon. 30 t. 3, f. 4, t. 4, f. 4, differing from that form by the presence of very short recurrent veinlets and fewer sporangia in the sori. The pinnæ are remarkably long-stalked (petiole 10 cm. l. by a blade about 30 cm. l.); pinnules 5—7 jugate

below the terminal one, 12—15 cm. long by $3\frac{1}{2}$ cm. broad at the middle, pale yellowish-green beneath, the margins dentate throughout, the abruptly acuminate apex serrulate, unequally cuneate at base, the upper (inner) side nearly parallel to rachis, the lower cuneate; some minute scales on the flattened midrib beneath. Veins simple or more often once or twice furcate; short recurrent veins present. Sori well within the margin with 13—16 sporangia. By its long-stalked pinnæ with few but proportionally very broad pinnæ of a yellowish-green colour it seems to deserve a name of its own; I propose to name it **A. siamensis** n. sp.

Additamenta.

Supplement to some families dealt with in earlier parts of the "Flora of Koh Chang".

Leguminosae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 264—267 (Fl. of Koh Chang, part V).

Parkia R. Br. (det. Craib).

4. **P. streptocarpa** Hance, Journ. of Bot. XIV. 259.
Jungle near Lem Dan (no. 470).

Area: Siam.

Cassia L.

8. **C. occidentalis** L. (see part V) (det. Craib).
Plains at Lem Dan (no. 452).

Saraca L. (det. H. Harms).

25. **S. minor** Miq. Fl. Ind. Bat. I. 84; *S. indica* part. Baker in Hook. Fl. Br. Ind. II. 271.

River-bank at Klong Prao no. 705).

Area: Java.

Derris Lour. (det. Craib).

26. **D. uliginosa** (D. C.) Benth.; Fl. Br. Ind. II. 241.
Rayong (no. 878).

Area: From China through tropical Asia, Australia, Polynesia and East Africa.

Combretaceae, det. C. H. Ostenfeld.

Conf. Bot. Tidsskr. **26**: 168 (Fl. of Koh Chang, part VIII).

Terminalia Linné.

7. **T. citrina** Roxb.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 446.
Klong Son (no. 657).

Area: N. India, Assam, Burma, Malacca.

Combretum Linné.

8. **C. extensum** Roxb.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 458; Craib, Contr. Fl. Siam 83.

Rocks at sea-shore (no. 629).

Area: India, Indo-China, Malaya, Philippines.

Melastomaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 344—345 (Fl. of Koh Chang, part VI).

Memecylon L. (det. Craib).

7. *M. costatum* Miq. Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 558.

Jungle at Klong Munsé, river-bank (no. 532).

Area: Malacca, Java, Sumatra, Borneo.

8. *M.* sp. near *M. coeruleum* Jack; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. II. 559.

A small tree growing at Klong Majum, alt. ca. 700 ft. (no. 613 a);
Koh Saket, inside littoral zone (no. 341).

Area of *M. coeruleum*: Malay Peninsula, Philippines.

An indeterminable species of *Memecylon* was collected at Klong Majum (no. 598).

Convolvulaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **26**: 170 (Fl. of Koh Chang, part VIII).

Erycibe Roxb.

E. Schmidtii Craib, sp. n., ramulis lenticellatis, inflorescentia terminali brevi racemiformi cognoscenda.

Ramuli graciles, cortice primo fuscescente mox brunnescente lenticellato obtecti. *Folia* saepius oblongo-elliptica angustave elliptica, apice obtuse acuminata, basi cuneata, 6—8,5 cm. longa, 2—3,5 cm. lata, subcoriacea, pagina utraque glabra, nervis lateralibus utrinque circiter 8 pagina utraque subconspicuis et inferiore vix subprominulis, nervis transversis sparsis sub oculo armato tantum visis, integra, petiolo ad 1,3 cm. longo supra canaliculato puberulo fusco suffulta. *Inflorescentia* terminalis, racemiformis, 3 cm. longa, pedunculo communi circiter 1 cm. longo simul ac rhachi sparse ferrugineo-puberulo suffulta; pedicelli fusci, 5 mm. longi. *Sepala* 2,75 mm. longa, ciliolata. *Corolla* generis, tubo circiter 3 mm. longo, lobis quam tubo saltem duplo longioribus. *Fructus* haud maturus, ellipsoideus, apiculatus, circiter 10 mm. longus et 7 mm. diametro, ater, glaber.

River-bank at Klong Son, a shrub, perhaps a liana (no. 686 b).

Rubiaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 329—341 (Fl. of Koh Chang, part VI).

Psychotria sp. verisimiliter *P. angulata* Korth.; Hook. Fl. Br. Ind. III. 172.

Jungle at Klong Munsé (no. 394) det. Craib).

Area of *P. angulata*: Burma to Malacca, Java, Borneo.

An indeterminable specimen of *Diplospora* was collected in the jungle at Klong Munsé (no. 590), and another of *Coffea* at Koh Kahdat (no. 554), a shrub with white fruits.

Gentianaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 263 (Fl. of Koh Chang, part V).

Canscora Lam. (det. C. B. Clarke).

C. ? diffusa (Vahl) R. Br.; Clarke in Hook. Fl. Br. Ind. IV. 107;
Craib, Contr. Fl. Siam 138.

On rocks in jungle (no. 284).

Area: Tropical Asia, Australia, Africa.

Loranthaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 256—257 (Fl. of Koh Chang, part V).

7. **Loranthus** sp. near *L. ampullaceus*.

Koh Sahket, at the sea (no. 332 a).

Urticaceae, det. Craib.

(Incl. *Moraceae* et *Ulmaceae*.)

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 352—354 (Fl. of Koh Chang, part VI).

1. **Artocarpus lakoocha** Roxb.; Hook. Fl. Br. Ind. V. 543.

Koh Kahdat (no. 556).

Area: From Himalaya through Burma to Malacca.

Streblus Loureiro (*Moraceae*).

2. **S. asper** Lour.; Fl. Br. Ind. V. 489; Craib, Contr. Fl. Siam 196.

Plains at Lem Dan (no. 431).

Area: E. Asia.

Trema Loureiro (*Ulmaceae*).

3. **T. amboinensis** Bl.; Fl. Br. Ind. V. 484; Craib, Contr. Fl. Siam 195.

T. velutina Planch. in Ann. sc. nat. ser. 3. X. 327.

Near Lem Dan, river-bank (no. 243), dry river-bed (no. 447), plains
(no. 301).

Area: Sikkim, Assam to Malaya.

4. **T. virgata** Bl., Mus. Bot. II. 60. *T. timorensis* Hook. f., Fl. Br.

Ind. V. 483, an *Dene*?

Plains N. of Lem Dan (no. 303).

Area: China, Indo-China, Malaya.

Fagaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. **24**: 255 (Fl. of Koh Chang, part V).

4. **Quercus? Reinwardtii** Korth.; Miquel, Fl. Ind. Bat. I, 1, p. 859;

Wenzig, Die Eichen Ost- und Südasiens; Jahrb. Bot. Garten Berlin IV

1886, p. 234; Geo King: The Indomalayan Sp. of *Quercus* and *Castanopsis*. Ann. roy. bot. Garden Calcutta II. 1889 p. 63, tab. 57 A.

The material is not sufficient for a sure identification, ripe fruits being absent. The late Mr. Otto v. Seemen, of Berlin, to whom I had sent the material, remarked that in *Q. Reinwardtii* the young fruits are more narrowed towards the base than in No. 586. Besides, the leaves should be grey beneath, but they are glabrous, brownish and dim. According to Mr. v. Seemen, the young fruits and the leaves of No. 586 show some features calling to mind *Q. costata* Bl., whose catkins are however much longer than those of No. 586. (O. Paulsen.)

A tall tree in the jungle on river-bank (no. 586).

Araceae.

Conf. Bot. Tidsskr. 24: 272—276 (Fl. of Koh Chang, part V).

Colocasia L. (det. Craib).

16. *C. antiquorum* Schott; Hook Fl. Br. Ind. VI. 523.

Koh Kahdat in the jungle (no. 808).

Area: Cultivated in all hot countries.

Orchidaceae.

Conf. Bot. Tidsskr. 24: 6—13 (Fl. of Koh Chang, part I).

Aerides Lour. (det. Craib).

31. *A.* sp. probably *A. falcatum* Lindl., Hook. Fl. Br. Ind. VI. 46.

Koh Kahdat, epiphytic in the littoral jungle (no. 577).

Area of *A. falcatum*: Burma.

Podochilus Bl.

32. *P. sciuroides* Rehb. f. in Bonplandia V. 41. (det. Warburg).

Klong Majum, epiphytic on *Boea* sp. (no. 823).

Area: Java.

Adactylus Rolfe.

33. *A. nudus* (R. Br.) Rolfe, Orch. Rev. IV. 329; *Apostasia nuda* R. Br.; Hook. Fl. Br. Ind. VI. 175.? (material inadequate).

Nipple (no. 881).

Area: From Assam to Malacca, Sumatra, Java.

Microstylis Nutt.

34. *M. congesta* Reichb. f., Hook. Fl. Br. Ind. V. 689.?

Islet n. of Koh Chang (no. 698 e).

Area: Tropical Asia and Australia.

Concluding remarks.

The "Flora of Koh Chang", publication of which was commenced in the year 1900 (with Part I), is now, with the present issue of Part X, brought to a close.

The first eight parts appeared in the course of a few years (1900—1904), after which, however, five years elapsed before the issue of Part IX, and a further period of years before the present concluding part was ready for print. This delay, due to circumstances beyond my control, I very much regret.

Of the botanical collections brought home, all, save for a single group, have now been worked up. The exception is that of the perforating algæ, the investigation of which, entrusted to the care of M. Maurice Gomont of Paris, was brought to a standstill upon his decease.

The following botanists have taken part in the work of dealing with the collections:

O. Beccari, Firenze.	O. Nordstedt, Lund.
F. Brotherus, Helsingfors.	C. H. Ostenfeld, Copenhagen.
H. Christ, Båle.	Ove Paulsen, Copenhagen.
Carl Christensen, Copenhagen.	F. Pax, Breslau.
† C. B. Clarke, Kew.	V. A. Poulsen, Copenhagen.
W. G. Craib, Kew.	L. Radlkofer, Munich.
U. Dammer, Berlin.	F. Kölpin Ravn, Copenhagen.
A. Engler, Berlin.	Th. Reinbold, Itzehoe.
† M. Foslie, Trondhjem.	† E. Rostrup, Copenhagen.
E. Gilg, Berlin.	R. Schlechter, Berlin.
† M. Gomont, Paris.	† K. Schumann, Berlin.
E. Hackel, St. Pölten.	O. Stapf, Kew.
H. Hallier, Leiden.	F. Stephani, Leipzig.
H. Harms, Berlin.	Edw. A. Wainio, Helsingfors.
F. Heim, Paris.	O. Warburg, Berlin.
F. Kränzlin, Berlin.	Eug. Warming, Copenhagen.
G. Massee, Kew.	G. S. West, Birmingham.
Carl Mez, Halle.	† W. West, Bradford.
	E. Ostrup, Copenhagen.

It is now my pleasant duty to express my hearty thanks to each of the gentlemen above mentioned, for their obliging readiness in undertaking the work, as well as for the care with which they have carried it out.

The ten parts of which the "Flora of Koh Chang" consists, includes in all 1513 plants determined as to species, of which 194 were new to science. These species may be systematically divided as follows:

Phanerogams 521 of which 57 new; pteridophyta 72, of which 6 new; mosses (Bryales and Hepaticæ) 61, of which 23 new; algæ 669, of which 38 new; lichens 95, of which 39 new, and fungi 95, of which 31 new.

In addition, a number of species are noted under the different genera as not identified with certainty.

The material having been distributed among numerous specialists, the work upon the different sections naturally could not progress at a uniform rate, in consequence of which it was impossible to let the various groups appear in systematic order, and again, I have not always succeeded in placing all the species belonging to one family in the same part of the publication. To the present Part X is therefore appended an index, drawn up by Carl Christensen, M. Sc., which will, it is hoped, in some degree obviate the difficulties thus arising.

Especial thanks are due to my friend Dr. C. H. Ostenfeld, Inspector of the University Botanical Museum at Copenhagen, for the valuable assistance which he has afforded me in the placing and treatment of the material.

Finally, I beg to thank the Danish Botanical Society for acceding space to the "Flora of Koh Chang" in their Journal, and also the Carlsberg Fund, who have, besides granting me financial support towards my stay in Siam 15 years ago, and during the subsequent treatment of the material, also borne the printing expenses.

Carlsberg Laboratory, Copenhagen,
December 14, 1915.

Johs. Schmidt.

Index

to Families, Genera and New Species.

(The figures in the first column refer to volume and page of "Botanisk Tidsskrift"; those in the second to the part of the "Flora of Koh Chang" and the page of the separate reprints).

A belmoschus	32. 323	X. 399	Aizoaceae	32. 321	X. 397
Abutilon	— 322	— 398	Alocasia	24. 275	V. 173
Acanthaceae	24. 348	VI. 198	Alpinia	— 268	V. 166
Acanthophora	— 200	IV. 116	<i>A. macroura</i> K. Sch.	— —	— —
Acanthus	— 349	VI. 199	<i>A. oxymitra</i> K. Sch.	— —	— —
Acetabularia	— 192	IV. 108	Alsodeia	32. 327	X. 403
Achnanthes (aq. duleis) 25. 34		VII. 252	Alsophila	24. 111	III. 56
— (marin.)	26. 130	VIII. 282	—	32. 341	X. 417
<i>A. oblongella</i> Öst.	25. 34	VII. 252	<i>A. kohchangensis</i> C. Chr.	— —	— —
<i>A. rostrata</i> Öst.	— —	— —	Alstonia	— 337	— 413
Achyranthes	32. 320	X. 396	Amarantaceae	— 320	— 396
Acrolejeunea	24. 278	V. 176	Amaryllidaceae	26. 164	VIII. 316
Acrostichum	32. 349	X. 425	Ampelidaceae	32. 329	X. 405
Actinocyclus	26. 118	VIII. 270	Ampelocissus	— 330	— 406
Actinoptychus	— —	— —	Ammania	24. 342	VI. 192
Adactylus	32. 354	X. 430	Amomum	— 269	V. 167
Adenantha	24. 264	V. 162	<i>A. hirticalyx</i> K. Sch.	— —	— —
Adenosma	— 346	VI. 196	Amphiprora	26. 147	VIII. 299
Adenostemma	— 243	V. 141	Amphiroa	24. 22	II. 22
Adhatoda	— 350	VI. 200	Amphisolenia	— 221	IV. 138
Adiantum	— 106	III. 51	Amphora (aq. dulcis)	25. 34	VII. 252
<i>A. fragiliforme</i> C. Chr.	32. 347	X. 423	— (marin.)	26. 151	VIII. 303
Adinandra	32. 328	X. 404	Anacardiaceae	32. 330	X. 406
Aegiceras	26. 169	VIII. 321	Anadendron	24. 272	V. 170
Aegle	32. 324	X. 400	<i>A. angustifolium</i> Engl.	— —	— —
Aerides	— 354	— 430	Anaxagorea	32. 326	X. 402
Aganosma	— 337	— 413	Andropogon	24. 96	III. 40
Agaricinae	24. 361	VI. 211	Aneura	— 277	V. 175
Ageratum	— 243	V. 141	Angiopteris	— 112	III. 57
Aglaia	32. 328	X. 404	<i>A.* siamensis</i> C. Chr.	32. 350	X. 426
Aglaonema	24. 275	V. 173	Anisochilus	26. 176	VIII. 328
<i>A. siamense</i> Engl.	— —	— —	Anisoptera	25. 44	VII. 262
<i>A. tenuipes</i> Engl.	— —	— —	<i>A. marginatoides</i> Heim	— —	— —
Agrostophyllum	— 9	I. 9	Anoetochilus	24. 12	I. 12

Anomoeoneis	25.	30	VII. 248	Basellaceae.....	32.	319	X. 395
Anonaceae.....	32.	326	X. 402	Batrachospermum	24.	185	IV. 101
Anthrophyum.....	24.	104	III. 49	Bauhinia.....	—	264	V. 162
Aphanochaete	—	158	IV. 74	Benincasa.....	32.	336	X. 412
Apocynaceae	32.	338	X. 413	Biddulphia	25.	25	VII. 243
Apostasia	24.	13	I. 13	—	26.	122	VIII. 274
Apostasiaceae.....	—	—	—	Bixa.....	32.	334	X. 410
Araceae.....	—	272	V. 170	Bixaceae	—	—	—
—	32.	354	X. 430	Blechnum	24.	107	III. 52
Araliaceae.....	—	319	— 395	Blepharocysta	—	220	IV. 137
Archaeolithothamnion..	24.	16	—	Blumea	—	244	V. 142
<i>A. Schmidtii</i> Foslie ..	—	—	II. 16	Blyxa.....	—	260	— 158
Archilejeunea	24.	278	V. 176	Boea.....	32.	333	X. 409
Ardisia.....	26.	169	VIII. 321	Bolbitius.....	24.	367	VI. 217
Areca.....	29.	99	IX. 331	Bolbophyllum	—	8	I. 8
Argostemma.....	24.	330	VI. 180	<i>B. tridentatum</i> Krzl. .	—	—	—
Artabotrys	32.	326	X. 402	Boletus	—	357	VI. 207
Arthonia	29.	139	IX. 371	<i>B. costatus</i> Rostr. .	—	—	—
<i>A.* obscurata</i> Wain. .	—	140	— 372	<i>B. lacunosus</i> Rostr. .	—	—	—
<i>A. rhizophorae</i> Wain. .	—	141	— 373	Bombaceae	32.	323	X. 399
Arthrocormus.....	24.	116	III. 62	Bonnaya	24.	347	VI. 197
Arthrodesmus.....	—	180	IV. 96	Boodlea.....	—	191	IV. 107
<i>A. alatus</i> West.....	—	—	—	<i>B. siamensis</i> Reinb. .	—	—	—
Artocarpus	—	353	VI. 203	Borassus	29.	98	IX. 330
—	32.	353	X. 429	Borreria.....	24.	341	VI. 191
Arundo	24.	100	III. 44	Botryococcus	24.	184	IV. 100
Asclepiadaceae.....	32.	317	X. 393	Bottaria	29.	142	IX. 374
Asperococcus	24.	194	IV. 110	<i>B. rosea</i> Wain.....	—	143	— 375
Aspidium	—	108	III. 53	Brachytrichia	24.	209	IV. 126
Asplenium.....	24.	107	III. 52	<i>B. maculans</i> Gom. .	—	—	—
<i>A. Schmidtii</i> C. Chr. .	32.	346	X. 422	Brainea	—	107	III. 52
Asterina	24.	361	VI. 211	Brucea.....	32.	335	X. 411
<i>A. Pandani</i> Rostr. .	—	—	—	Bruguiera	24.	252	V. 150
Asterolampra	25.	5	VII. 223	Bryaceae	—	121	III. 67
Asteromphalus.....	—	6	— 224	Bryum.....	—	—	—
Auliscus.....	26.	120	VIII. 272	Buchanania	32.	330	X. 406
Averrhoa	32.	323	X. 399	Buellia.....	29.	113	IX. 345
Avicennia	26.	175	VIII. 327	<i>B. blastenioides</i> Wain. .	—	114	— 346
Avrainvillea	24.	190	IV. 106	<i>B. stramineoatra</i> Wain. .	—	115	— 347
				<i>B. subdives</i> Wain. .	—	114	— 346
Bacillaria.....	26.	154	VIII. 306				
Bacillariaceae(Plankt.)	25.	2	VII. 220				
— (aq. dulcis) .	—	28	— 246	Caesalpinia	24.	265	V. 163
— (marinae) ..	26.	116	VIII. 268	Cajanus.....	—	267	— 165
Bacteriastrium	25.	14	VII. 232	Calanthe	—	10	I. 10
—	26.	120	VIII. 272	Callicarpa	26.	171	VIII. 323
Bambusa	24.	101	III. 45	Calocera	24.	355	VI. 205
Barringtonia.....	32.	332	X. 408	Caloglossa	—	199	VI. 115
<i>B. Schmidtii</i> Warb. .	—	—	—	Caloneis.....	25.	28	VII. 246
Basella.....	32.	319	X. 395	Calophyllum.....	32.	327	X. 403

Calothrix	24. 210	IV. 127	Chara	24. 185	IV. 101
Calycopteris	26. 168	VIII. 168	Characeae	— —	— —
Calymperes	24. 118	III. 64	Chasalia	— 338	VI. 188
<i>C. acuminatum</i> Broth. — —	— —	— —	Cheirostylis	— 12	I. 12
<i>C. brachycaulon</i> Broth. — 120	— 66	— 66	Chiodecton	29. 137	IX. 369
<i>C. gracilescens</i> Broth. — 120	— 66	— 66	Chisocheiton	32. 328	X. 404
<i>C. robustiusculum</i> Broth. — 118	— 64	— 64	Chlorophyceae (aq. d.) 24. 157	—	IV. 75
<i>C. Schmidtii</i> Broth. . . — 119	— 65	— 65	— (marinae) — 187	— 103	— 103
<i>C. subintegrum</i> Broth. — —	— —	— —	Chrysodium	— 104	III. 49
<i>C. subtenerum</i> Broth. — —	— —	— —	Cibotium	— 111	— 56
Campylodiscus	26. 159	VIII. 311	Cinnamomum	32. 339	X. 415
Canavalia	24. 266	V. 164	Cissus	— 329	— 405
Canna	— 270	— 168	Citrus	— 324	— 400
Cannaceae	— —	— —	Claudopus	24. 365	VI. 215
Canscora	32. 353	X. 429	Clausena	32. 324	X. 400
Capparidaceae	— 321	— 397	Clavaria	24. 356	VI. 206
Capparis	— —	— —	Clavariaceae	— —	— —
Capsicum	— 338	— 414	Cleistanthus	32. 314	X. 390
Carallia	24. 253	V. 151	Clerodendron	26. 173	VIII. 325
Cardiospermum	32. 315	X. 391	<i>C. hastato-oblongum</i> Cl. — 174	— 326	— 326
Carex	24. 94	III. 38	Climacodium	25. 24	VII. 242
Carica	32. 325	X. 401	Climacosira	26. 124	VIII. 276
Caricaceae	— —	— —	Climacosphenia	— 125	— 277
Carum	24. 248	V. 146	Clinogyne	24. 270	V. 168
Caryota	29. 99	IX. 331	Clitoria	— 266	— 164
Cassia	24. 265	V. 163	Closterium	— 164	IV. 80
—	32. 351	X. 427	Cocconeis	26. 131	VIII. 283
Cassytha	— 339	— 415	Cocculus	32. 327	X. 403
Castanopsis	24. 255	V. 153	Cocos	29. 100	IX. 332
Casuarina	32. 320	X. 396	Coelachne	24. 100	III. 44
Casuarinaceae	— —	— —	Coelastrum	— 181	IV. 97
Catenella	24. 196	IV. 112	Coffea	— 337	VI. 187
Caudalejeunea	— 278	V. 176	<i>C. Schmidtii</i> K. Sch. — 338	— 188	— 188
Caulerpa	— 187	IV. 103	Coix	— 95	III. 39
Ceiba	32. 323	X. 399	Colocasia	32. 354	X. 430
Centotheca	24. 101	III. 45	Cololejeunea	24. 278	V. 176
Ceramium	— 200	IV. 116	<i>C. Schmidtii</i> Steph. . . — —	— —	— —
Cerataulina	25. 25	VII. 243	<i>C. siamensis</i> Steph. . . — 279	— 177	— 177
Ceratium	24. 213	IV. 130	Colpomenia	— 193	IV. 109
Ceratolejeunea	— 278	V. 176	Colubrina	32. 324	X. 400
<i>C. emarginatula</i> Steph. — —	— —	— —	Combretaceae	26. 168	VIII. 320
Ceratopteris	— 113	III. 58	—	32. 351	X. 427
Cerbera	32. 337	X. 413	Combretum	— —	— —
Ceriops	24. 251	V. 149	Commelinaceae	26. 164	VIII. 316
Chaetocarpus	32. 314	X. 390	Compositae	24. 241	V. 139
Chaetoceras	25. 15	VII. 233	Connaraceae	32. 336	X. 412
—	26. 120	VIII. 272	Connarus	— —	— —
<i>C. clavigera</i> Ostf. 25. 16	— 21	VII. 234	Conocephalus	24. 354	VI. 204
<i>C. siamense</i> Ostf. — 16	— 239	— 239	Convolvulaceae	26. 170	VIII. 322
Champia	24. 199	IV. 115	—	32. 352	X. 428

Coprinus	24. 367	VI. 217	Dematieae.....	24. 363	VI. 213
Coptosapelta.....	— 331	— 181	Dendrobium.....	— 6	I. 6
Corallina	— 22	II. 22	<i>D. Schmidtianum</i> Krzl.	— —	— —
Corallinaceae.....	— 15	— 15	Dentella	24. 329	VI. 179
Cordia	32. 332	X. 408	Denticula (aq. dulcis) ..	25. 40	VII. 258
Cordiaceae	— —	— —	— (marin.)....	26. 124	VIII. 276
Cordyline	— 319	— 395	Dermatolithon	24. 22	II. 22
Corethron	25. 6	VII. 224	Derris	— 266	V. 164
Coscinodiscus (Plankt.) ..	— 3	— 221	—	32. 351	X. 427
— (aq. dulc.)	— 40	— 258	Desmodium	24. 266	V. 164
— (marin.)..	26. 117	VIII. 269	Desmogonium	25. 37	VII. 255
Cosmarium	24. 171	IV. 87	Desmonema	24. 206	VI. 123
<i>C. aequatum</i> West ...	— 174	— 90	Detonula.....	25. 7	VII. 225
<i>C. pseudorthopunctatum</i>			Dicranaceae	24. 115	III. 61
West	— 173	— 89	Dictyonema	29. 151	IX. 383
<i>C. Schmidtii</i> West ...	— 172	— 88	Dictyosphaeria	24. 190	IV. 106
Cosmos	— 247	V. 145	Dictyosphaerium.....	— 184	— 100
Crataeva	32. 321	X. 397	Dictyota	— 194	— 110
Cratoxylon	— 334	X. 410	Didymella	29. 150	IX. 382
Crinum	26. 164	VIII. 316	Didymoplexis	24. 12	I. 12
Cryptonemia.....	24. 201	IV. 117	Dillenia	32. 334	X. 410
Cucurbitaceae.....	32. 336	X. 412	Dilleniaceae.....	— —	— —
Curculigo	26. 164	VIII. 316	Dimeria	24. 95	III. 39
Curcuma	24. 268	V. 166	Dimerogramma	26. 128	VIII. 280
Cyatheaceae.....	— 111	III. 56	Dimorphococcus	24. 184	IV. 100
Cycadaceae.....	26. 162	VIII. 314	Dinemasporium	— 362	VI. 212
Cycas	— —	— —	Dinophysis	— 221	IV. 138
Cyclophora	— 131	— 283	Dioscorea	26. 166	VIII. 318
<i>C. siamensis</i> Öst....	— —	— —	Dioscoreaceae	— —	— —
Cyclophorus	32. 348	X. 424	Diospyros	32. 333	X. 409
Cyclotella (aq. dulcis) ..	25. 40	VII. 258	<i>D. Schmidtii</i> Craib...	— —	— —
— (marin.)....	26. 116	VIII. 268	Diplazium.....	24. 108	III. 53
Cylindrocystis	24. 162	IV. 78	Diplopsalis	24. 218	IV. 135
<i>C. subpyramidata</i> West	— —	— —	Diplospora	— 334	VI. 184
Cymbella	25. 29	VII. 247	Dipterocarpaceae ..	25. 42	VII. 260
Cymbidium.....	24. 10	I. 10	Dipterocarpus	— —	— —
Cynodon	— 100	III. 44	<i>D. angustialatus</i> Heim	— 43	— 261
Cyperaceae	— 79	III. 23	<i>D. parvifolius</i> Heim .	— —	— —
Cyperus	— 82	— 26	<i>D. Schmidtii</i> Heim ..	— 42	— 260
Cypripedium.....	— 13	I. 13	Dischidia	32. 317	X. 393
<i>C. Schmidtianum</i> Krzl.	— —	— —	Distichophyllum	24. 122	III. 68
Cystoseira	— 192	IV. 108	<i>D. Schmidtii</i> Broth. .	— —	— —
			Ditylium.....	25. 24	VII. 242
Dactyliosolen	25. 7	VII. 225	Dothidella.....	24. 362	VI. 212
Damaenorops	29. 98	IX. 330	<i>D. Pterolobii</i> Rostr...	— —	— —
<i>D. Schmidtianus</i> Damm.	— —	— —	Dothidiaceae	— —	— —
Damnacanthus	24. 340	VI. 190	Dracaena.....	32. 319	X. 395
Datura.....	32. 338	X. 414	Drymoglossum	24. 105	III. 50
Davallia	24. 110	III. 55	Drynaria.....	24. 106	— 51
			—	32. 349	X. 425

Dryopteris	32. 342	X. 418	Ficus	24. 352	VI. 202
Dysophylla	26. 176	VIII. 328	Fimbristylis	— 84	III. 29
Ebenaceae	32. 333	X. 409	Finlaysonia	32. 317	X. 393
Ebermaiera	24. 348	VI. 198	Fissidens	24. 116	III. 62
<i>E. subcapitata</i> Clarke	— —	— —	<i>F. papillulosus</i> Broth.	— 117	— 63
Ectocarpus	— 193	IV. 109	<i>F. siamensis</i> Broth.	— —	— —
Eleocharis	— 84	III. 28	Fissidentaceae	— 116	— 62
Elephantopus	— 243	V. 141	Flagellaria	32. 325	X. 401
Elettariopsis	— 269	— 167	Flagellariaceae	— —	— —
<i>E. Schmidtii</i> K. Sch.	— —	— —	Flammula	24. 365	VI. 215
Eleusine	— 100	III. 24	<i>F. sulphurea</i> Massee	— —	— —
Elytranthe	— 256	V. 154	Florideae	185. 196	IV. 101. 112
Emilia	24. 247	V. 145	Fragilaria	25. 39	VII. 257
Enteromorpha	— 187	IV. 103	<i>F. siamensis</i> Öst.	— —	— —
Epithemia (aq. dulcis)	25. 35	VII. 253	Frustulia	— 29	— 247
— (marin.)	26. 154	VIII. 306	Fuirena	24. 90	III. 34
Eragrostis	24. 101	III. 45	Galearia	32. 314	X. 314
Eranthemum	— 349	VI. 199	Garcinia	— 327	— 403
<i>E. Pumilio</i> Clarke	— 350	— 200	Gardenia	24. 333	VI. 183
Eria	— 8	I. 8	Garckea	— 115	III. 61
<i>E. Nummularia</i> Krzl.	— 9	— 9	Geissaspis	24. 266	V. 164
<i>E. semiconnata</i> Krzl.	— 8	— 8	Gelidium	— 196	IV. 112
Erigeron	— 244	V. 142	Gentianaceae	— 263	V. 161
Eriocaulaceae	26. 167	VIII. 319	—	32. 353	X. 429
Eriocaulon	— —	— —	Gesneraceae	— 333	— 409
Erioglossum	32. 315	X. 391	Gleichenia	24. 111	III. 56
Ervatamia	— 337	— 413	—	32. 349	X. 425
Erycibe	— 352	— 428	<i>G. subpectinata</i> Christ.	24. 111	III. 56
<i>E. Schmidtii</i> Craib.	— —	— —	Gleicheniaceae	— —	— —
Eryngium	24. 248	V. 146	Gloeocystis	— 185	IV. 101
Erythrina	— 266	— 164	Gloriosa	32. 319	X. 395
Euastrum	— 168	IV. 84	Glycosmis	— 324	— 400
Eucampia	25. 23	VII. 241	Glyphodesmis	26. 128	VIII. 280
Eugenia	32. 331	X. 407	<i>G. siamensis</i> Öst.	— —	— —
Eulophia	24. 10	I. 10	Gnetaceae	— 163	— 315
Eunotia	25. 36	VII. 254	Gnetum	— —	— —
<i>E. costata</i> Öst.	— 37	— 255	Gomphia	32. 311	X. 387
Euphorbiaceae	32. 314	X. 390	Gomphonema	25. 30	VII. 248
Euphyllodium	26. 126	VIII. 278	<i>G. entolejum</i> Öst.	— —	— —
Eurya	32. 328	X. 404	Gonatozygon	24. 162	IV. 78
Eurycoma	— 335	— 411	Goniaulax	— 217	— 134
Excipulaceae	24. 362	VI. 212	Goniodoma	— 218	— 135
Exuviella	— 213	IV. 130	Gonocaryum	32. 329	X. 405
Fagaceae	24. 255	V. 153	Goodeniaceae	— 325	— 401
—	32. 353	X. 429	Gossypium	— 323	— 399
Fagraea	— 312	— 388	Gracilaria	24. 198	IV. 114
Favolus	24. 367	VI. 217	Gramineae	— 95	III. 37
<i>F. albidus</i> Massee	— —	— —	Grammatophora	26. 124	VIII. 276
			Graphis	29. 122	IX. 354

<i>G. consimilis</i> Wain.	29. 127	X. 359	Humata	32. 345	X. 421
<i>G. glaucocinerea</i> Wain. —	135	— 367	Hyalodiscus	25. 2	VII. 220
<i>G. ochrochella</i> Wain.	—	—	—	26. 116	VIII. 268
<i>G.* persimilis</i> Wain.	125	— 357	Hyalotheca	24. 180	IV. 96
<i>G. pyrrhocella</i> Wain. —	136	— 368	Hydnaceae	— 357	— 207
<i>G. Schmidtii</i> Wain.	125	— 356	Hydnophytum	— 339	— 189
<i>G. simplex</i> Wain.	127	— 359	Hydnum	— 357	VI. 207
<i>G. subtigrida</i> Wain.	131	— 363	Hydrocharitaceae	— 260	V. 158
Grewia	32. 335	X. 411	Hydroclathrus	— 194	IV. 110
Guettarda	24. 336	VI. 186	Hydrocoleum	— 205	— 122
Guinardia	25. 8	VII. 226	Hydrocotyle	— 248	— 146
Guioa	32. 315	X. 391	Hydrosme	— 273	V. 171
Guttiferae	— 327	— 403	<i>H. longituberosa</i> Engl. —	—	—
Gyalecta	29. 118	IX. 350	Hygrophila	— 348	VI. 198
Gymnanthera	32. 317	X. 393	Hymenochaete	— 356	— 206
Gymnopteris	24. 109	III. 54	Hymenophyllaceae	— 103	III. 48
Gyrostomum	29. 121	IX. 353	Hymenophytum	— 277	V. 175
Halimeda	24. 190	IV. 106	Hyophila	— 121	III. 67
Haliseris	— 195	— 111	Hypericaceae	32. 334	X. 410
Halodule	— 262	V. 160	Hypnea	24. 199	IV. 115
Halophila	— 260	— 158	Hypoestes	— 351	VI. 201
<i>H. decipiens</i> Ostf.	—	—	<i>H.? Schmidtii</i> Clarke. —	—	—
Hantzschia (aq. dulcis)	25. 38	VII. 256	Hypolytrum	— 92	III. 36
— (marin.)	26. 158	VIII. 310	Hypoxylon	— 362	VI. 212
Hapalosiphon	24. 209	IV. 126	Ichnanthus	24. 99	III. 43
Harpullia	32. 316	X. 392	Imperata	— 95	— 39
Helicteres	32. 323	X. 399	Ineffigiata	— 184	IV. 100
Helminthosporium	24. 363	VI. 213	Ipomoea	26. 170	VIII. 322
<i>H. Ficum</i> Rostr.	—	—	Irvingia	32. 335	X. 411
Hemiaulus (aq. dulcis)	25. 26	VII. 244	Isachne	24. 96	III. 40
— (marin.)	26. 122	VIII. 274	<i>I. Schmidtii</i> Hack.	— 97	— 41
Hepaticae	24. 277	V. 175	Ischaemum	— 95	— 39
Heptapleurum	32. 319	X. 395	Isopterygium	— 123	— 69
Hernandia	— 339	— 415	Isthmia	26. 122	VIII. 274
Hetaeria	24. 12	I. 12	Ixora	24. 336	VI. 186
Heterosmilax	26. 163	VIII. 315	<i>I. dolichophylla</i> K. Sch. —	337	— 187
Hibiscus	32. 322	X. 398	Jasminum	32. 336	X. 412
Hippocrateaceae	— 335	— 411	Jussiaea	— 325	— 401
Hirneola	24. 355	VI. 205	Justicia	24. 350	VI. 200
Homalomena	— 274	V. 172	Kirchneriella	24. 185	IV. 101
<i>H. brevispatha</i> Engl.	—	—	Knema	32. 338	X. 414
Homocladia	26. 158	VIII. 310	Kyllingia	24. 80	III. 24
Hookeriaceae	24. 122	III. 68	Labiatae	26. 176	VIII. 328
Hopea	25. 46	VII. 264	Lagerstroemia	24. 342	VI. 192
<i>H. avellanea</i> Heim.	—	—	Laggera	— 246	V. 144
<i>H. Schmidtii</i> Heim.	—	—	Lantana	26. 171	VIII. 323
<i>H. siamensis</i> Heim.	—	—			
Horsfieldia	32. 339	X. 415			
Hoya	— 318	— 394			

Laschia	24. 361	VI. 211	Lithophyllum	24. 21	II. 21
<i>L. changensis</i> Rostr. .	—	—	Lithothamnium	— 17	— 17
Lasianthus	— 339	— 189	<i>L. funafutiense</i> Foslie	—	—
<i>L. caloneurus</i> K. Sch. .	—	—	<i>L. siamense</i> Foslie . .	— 19	— 19
<i>L. oligoneurus</i> K. Sch. .	— 340	— 190	Litsea	32. 339	X. 415
<i>L. Schmidtii</i> K. Sch. .	—	—	Loganiaceae	— 312	— 388
Lauderia	25. 7	VII. 225	Lomariopsis	24. 107	III. 52
Lauderiopsis	— 8	— 226	Lophatherum	— 101	— 45
Lauraceae	32. 339	X. 415	Lopholejeunea	— 249	V. 177
Laurencia	24. 199	IV. 115	Loranthaceae	— 256	— 154
Lecanactis	29. 121	IX. 353	—	32. 353	X. 429
Lecanora	— 108	— 340	Loranthus	24. 256	V. 154
Lecidea	— 117	— 349	—	32. 353	X. 429
<i>L. testaceoliveus</i> Wain. .	—	—	Luisia	24. 10	I. 10
<i>L. unicolor</i> Wain. . . .	— 118	— 350	Lumnitzera	26. 168	VIII. 320
Lecidopyrenopsis	— 117	— 349	Lycogala	24. 355	VI. 205
<i>L. corticola</i> Wain. . .	—	—	Lycopodiaceae	— 113	III. 58
Leea	32. 330	X. 406	Lycopodium	—	—
Leguminosae	24. 264	V. 162	Lygodium	— 112	— 57
—	32. 351	X. 427	—	32. 349	X. 425
Lemna	24. 261	V. 159	Lyngbya	24. 205	IV. 122
Lemnaceae	—	—	Lythraceae	— 342	VI. 192
Lentibulariaceae ...	29. 101	IX. 333			
Lentinus	24. 364	VI. 214	Maba	32. 333	X. 409
Lenzites	— 361	VI. 211	Macaranga	— 314	— 390
Lepraria	29. 151	IX. 383	Maesa	26. 169	VIII. 321
Leptaspis	24. 100	III. 45	Malvaceae	32. 322	X. 398
Leptochilus	32. 343	X. 419	Mangifera	— 330	— 406
Leptocylindrus	25. 7	VII. 225	<i>M. siamensis</i> Warb. .	—	—
Leptogidium	29. 115	IX. 347	Marantaceae	24. 270	V. 168
Leptogium	— 116	— 348	Marasmiaceae	— 361	VI. 211
Leptolejeunea	24. 280	V. 178	Marasmius	— 364	— 214
Lepturus	— 101	III. 45	<i>M. discopus</i> Massee . .	—	—
Leskeaceae	— 125	— 71	Marattiaceae	— 112	III. 57
Leucobryaceae	— 115	— 61	Mariscus	— 82	— 26
Leucobryum	—	—	Mastigobryum	— 277	V. 175
Leucoloma	—	—	Mastigolejeunea	— 279	— 177
<i>L. siamensis</i> Broth. . .	—	—	Mastogloia	26. 147	VIII. 299
Leucophanes	— 116	— 62	<i>M. parvula</i> Öst.	— 150	— 302
Leveillea	— 200	IV. 116	<i>M. quadrinotata</i> Öst. .	— 149	— 301
Lichenes	29. 104	IX. 336	Melaleuca	32. 331	X. 407
Licmophora	26. 125	VIII. 277	Melanconiaceae	24. 363	VI. 213
Licuala	29. 98	IX. 335	Melastoma	— 344	— 194
Liliaceae	32. 319	X. 390	Melastomaceae	—	—
Limnanthemum	24. 263	V. 161	—	32. 352	X. 428
Limnophila	— 347	VI. 197	Meliaceae	— 328	— 404
Lindsaya	24. 110	III. 55	Melobesia	24. 21	II. 21
—	32. 345	X. 421	Melodorum	32. 326	X. 402
Liparis	24. 6	I. 6	Melosira	26. 116	VIII. 268
Litchi	32. 315	X. 391	Memecylon	24. 345	VI. 195

Memecylon	32. 352	X. 428	Nodularia	24. 206	IV. 123
Meniscium	24. 109	III. 54	Nyctaginiaceae	32. 338	X. 414
Menispermaceae	32. 327	X. 403	Nymphaea	24. 263	V. 161
Merremia	26. 170	VIII. 322	Nymphaeaceae	— —	— —
Micrasterias	24. 160	IV. 76	Oberonia	24. 6	I. 6
Microlepia	24. 111	III. 56	Ochna	32. 311	X. 387
Micropeltis	— 361	VI. 211	Ochnaceae	— —	— —
<i>M. Schmidiana</i> Rostr.	— —	— —	Ochrobryum	24. 116	III. 62
Microspora	— 160	IV. 76	Ocimum	26. 176	VIII. 328
Microstylis	32. 354	X. 430	Octoblepharum	24. 116	III. 62
Microthelia	29. 149	IX. 381	Odina	32. 331	X. 407
<i>M. Asiatica</i> Wain.	— —	— —	Odontosoria	— 345	— 421
Mimosa	24. 264	V. 162	Oedogonium	24. 159	IV. 75
Mischocarpus	32. 315	X. 391	<i>O. maximum</i> West ..	— —	— —
Mniaceae	24. 121	III. 67	Olacaceae	32. 329	X. 405
Mollugo	32. 321	X. 397	Olax	— —	— —
Monochoria	24. 262	V. 160	Oleaceae	— 336	— 412
Moraceae	32. 353	X. 429	Oldenlandia	32. 329	VI. 179
Morinda	24. 340	VI. 190	Onagraceae	32. 325	X. 401
Mussaenda	— 334	— 184	Onychium	24. 106	III. 44
<i>M. lanceolata</i> K. Sch.	— —	— —	Oocystis	— 184	IV. 100
Mycena	— 363	— 213	Opegrapha	29. 136	IX. 368
<i>M. cuspidata</i> Massee ..	— —	— —	<i>O. robusta</i> Wain.	— 137	— 369
Myristicaceae	32. 338	X. 414	Opephora	26. 125	VIII. 277
Myrsinaceae	26. 169	VIII. 321	Ophiocytium	24. 160	IV. 76
Myrtaceae	32. 331	X. 407	Ophiorrhiza	— 330	VI. 180
Myxomycetes	24. 355	VI. 205	<i>O. brachycarpa</i> K. Sch.	— 331	— 181
Myxophyceae	— 202	IV. 119	Opilia	32. 329	X. 405
Nauclea	24. 331	VI. 181	Oplismenus	24. 99	III. 43
Navicula (aq. dulcis) ..	25.27,30	II.245,248	Orchidaceae	— 6	I. 6
— (marin.)	26. 133	VIII. 285	—	32. 354	X. 430
<i>N. bicontracta</i> Öst.	25. 32	VII. 250	Ornithocercus	24. 221	IV. 138
<i>N. Farcimen</i> Öst.	26. 134	VIII. 286	Oryza	— 100	III. 44
<i>N. ocellata</i> Öst.	— 139	— 291	Oscillatoria	— 204	IV. 121
<i>N. siamensis</i> Öst.	— 135	— 287	Ostreopsis Johs. Schm.	— 218	— 135
<i>N. subglabra</i> Öst.	— 144	— 296	<i>O. siamensis</i> Schm.	— 219	— 136
Neckera	24. 121	IV. 67	Oxalidaceae	32. 323	X. 399
<i>N. nigrescens</i> Broth.	— —	— —	Padina	24. 195	IV. 111
Neckeraceae	— —	— —	Palmae	29. 97	IX. 329
Neidium	25. 29	VII. 247	Palmeria	25. 4	VII. 222
Nelumbo	24. 263	V. 161	Panaeolus	24. 366	VI. 216
Nephelium	32. 316	X. 392	<i>P. albellus</i> Massee	— —	— —
Nephrolepsis	24. 109	III. 54	Panus	24. 365	VI. 215
—	32. 345	X. 421	<i>P. luteolus</i> Massee	— —	— —
Neptunia	24. 264	V. 162	<i>P. spathulatus</i> Massee ..	— —	— —
Nipa	29. 100	IX. 332	Pandanaceae	26. 168	VIII. 315
Niphobolus	24. 105	III. 50	—	32. 333	X. 409
Nitzschia (aq. dulcis) ..	25.27,38	II.245,256	Pandanus	26. 168	VIII. 315
— (marin.)	26. 154	VIII. 306			

Pandanus	32. 333	X. 409	Piperaceae	32. 320	X. 396
Panicum	24. 97	III. 41	Pisonia	— 338	— 414
<i>P. Schmidtii</i> Hack.	— 99	— 43	Pistia	24. 276	V. 174
Paralia	26. 116	VIII. 268	Placodium	29. 111	IX. 343
Parkeriaceae	24. 113	III. 58	<i>P. testaceorum</i> Wain.	— —	— —
Parkia	— 264	V. 162	Plagiochila	24. 277	V. 175
—	32. 351	X. 427	Plagiogramma	26. 126	VIII. 278
Parmelia	29. 104	IX. 336	Platyterium	24. 105	III. 50
<i>P. addenda</i> Wain.	— 107	— 339	Electronia	— 335	VI. 185
<i>P. adspersa</i> Wain	— 106	— 338	<i>P. Schmidtii</i> Clarke	— 336	— 186
<i>P. platyphyllina</i> Wain.	— —	— —	<i>P. siamensis</i> K. Sch.	— 335	— 185
Parsonsia	32. 337	X. 413	Pleurosigma	26. 145	VIII. 297
Paspalum	24. 96	III. 40	Pleurotaenium	24. 167	IV. 83
Pedaliaceae	32. 325	X. 401	Pleurotus	— 364	VI. 214
Pediastrum	24. 181	IV. 97	Pluchea	— 245	V. 143
Pedicellaria	32. 321	X. 397	Plumbaginaceae	32. 325	X. 401
Pelekium	24. 115	III. 71	Plumbago	— —	— —
Peliosanthes	32. 319	X. 395	Podocarpus	26. 162	VIII. 314
Peltophorum	24. 265	V. 163	Podochilus	24. 11	I. 11
Pemphis	— 342	VI. 192	—	32. 354	X. 430
Penium	— 163	IV. 79	Podolampas	24. 220	IV. 137
Pentacme	25. 45	VII. 263	Podostemaceae	— 258	— 156
Pentapetes	32. 323	X. 399	Pogonatherum	24. 95	III. 39
Peperomia	32. 320	X. 396	Pollia	26. 164	VIII. 316
Peridinales	24. 212	IV. 129	Polyalthia	32. 326	X. 402
Peridinium	— 219	— 136	Polybotrya	24. 109	III. 54
Perisporiaceae	— 361	VI. 211	—	32. 343	X. 419
Pertusaria	29. 109	IX. 341	Polypleurum	24. 258	V. 156
<i>P. sphaerulifera</i> Wain.	— —	— —	<i>P. Schmidtianum</i> Warm.	— —	— —
<i>P. subnegans</i> Wain.	— 110	— 342	Polypodiaceae	— 101	III. 49
Pestalozia	24. 363	VI. 213	Polypodium	— 105	— 50
<i>P. Andropogonis</i> Rost.	— —	— —	Polyporaceae	— 357	VI. 207
Petunga	— 333	— 183	Polyporus	— 358	— 208
Peyssonellia	— 201	IV. 117	<i>P. albo-luteus</i> Rostr.	— 359	— 209
Phaeophyceae	— 192	— 108	<i>P. atripes</i> Rostr.	— —	— —
Phalacroma	— 220	— 137	<i>P. carnosus</i> Rostr.	— 361	— 211
Phaseolus	— 267	V. 165	<i>P. changensis</i> Rostr.	— 360	— 210
Phoenix	29. 97	IX. 329	<i>P. crenatoporus</i> Rostr.	— —	— —
Phormidium	24. 205	IV. 122	<i>P. minutissimus</i> Rostr.	— 359	— 209
Phrynium	— 270	V. 168	<i>P. olivascens</i> Rostr.	— —	— —
<i>P. minus</i> K. Sch.	— —	— —	<i>P. purpureo-albus</i> Rost.	— 360	— 210
Phyllachora	— 362	VI. 212	<i>P. pusillus</i> Rostr.	— 359	— 209
Physalacia	— 356	— 206	<i>P. Schmidtii</i> Rostr.	— 360	— 210
<i>P. changensis</i> Rostr.	— —	— —	<i>P. tigrinus</i> Rostr.	— 359	— 209
Physalis	32. 338	X. 414	Polysiphonia	— 200	IV. 116
Physcia	29. 111	IX. 343	Polytrichaceae	— 121	III. 67
Physma	— 116	— 348	Pontederiaceae	— 262	V. 160
Pinanga	29. 99	IX. 331	Portulaca	32. 322	X. 398
Pinnularia	25. 32	VII. 250	Portulacaceae	— —	— —
Piper	32. 320	X. 396	Potamogetonaceae	24. 262	V. 160

Pothos	24.	272	V.	170	Rhamnaceae	32.	324	X.	400
Premna	26.	172	VIII.	324	Rhaphidium	24.	182	IV.	98
Prorocentrum	24.	213	IV.	130	Rhaphidostegium	—	124	III.	70
Protoderma	—	187	—	103	<i>R. parvulum</i> Broth. . .	—	—	—	—
Pseudodracontium	—	273	V.	171	<i>R. subconnivens</i> Broth. .	—	—	—	—
Pseudopyrenula	29.	147	IX.	379	Rhizogonium	—	121	—	67
<i>P. eudoxanthoides</i>	—	148	—	380	Rhizophora	—	250	V.	148
Psidium	32.	331	X.	407	Rhizophoraceae	—	249	—	147
Psilocybe	24.	366	VI.	216	Rhizosolenia	25.	8	VII.	226
Psychotria	—	338	—	118	<i>R. amputata</i> Ostf. . .	—	9	—	227
—	32.	352	X.	428	<i>R. Clevei</i> Ostf.	—	11	—	229
Pteris	24.	106	III.	51	Rhodophyceae	24.	196	IV.	112
—	32.	348	X.	424	Rhoicosigma	26.	147	VIII.	299
Pternandra	24.	345	VI.	195	Rhoicospenia	—	151	—	303
Pterolobium	—	265	V.	163	<i>R. tenuissima</i> Östf. . .	—	—	—	—
<i>P. Schmidtianum</i> Hrs. . .	—	—	—	—	Rhynchospora	24.	91	III.	35
Pycnolejeunea	—	279	—	177	Rosaceae	32.	336	X.	412
<i>P. grandiocellata</i> Steph. .	—	—	—	—	Rubiaceae	24.	329	VI.	179
Pycnus	—	81	III.	25	—	32.	352	X.	428
Pyrenula	29.	144	IX.	376	Rubus	32.	336	X.	412
<i>P. approximata</i> Wain. . .	—	145	—	377	Rungia	24.	351	VI.	201
<i>P. feracissima</i> Wain. . .	—	—	—	—	Rutaceae	32.	324	X.	400
<i>P. submarginata</i> Wain. . .	—	146	—	378	Rutilaria	26.	123	VIII.	275
Pyrocytis	24.	221	IV.	138					
Pyrophacus	—	213	—	130					
Pyxine	29.	112	IX.	344	Saccolabium	24.	11	I.	11
<i>P. Asiatica</i> Wain.	—	113	—	345	<i>S. peperomoides</i> Krzl. .	—	—	—	—
<i>P. Schmidtii</i> Wain. . . .	—	112	—	344	Sageraea	32.	326	X.	402
					Salacia	—	335	—	411
Quercus	24.	255	V.	153	Sapindaceae	—	315	—	391
—	32.	353	X.	429	Sapotaceae	—	333	—	409
Quisqualis	26.	168	VIII.	320	Saraca	—	351	—	427
					Sarcophilus	24.	10	I.	10
Racelopus	24.	92	III.	36	Sargassum	—	192	IV.	108
Ramalina	29.	104	IX.	336	Scaevola	32.	325	X.	401
Randia	24.	332	VI.	182	Sceletoneuma	25.	3	VII.	221
<i>R. armigera</i> K. Sch. . . .	—	—	—	—	Scenedesmus	24.	181	IV.	97
<i>R. eucodon</i> K. Sch. . . .	—	333	—	183	Schima	32.	328	X.	404
Raphidophora	—	273	V.	171	Schizaea	24.	112	III.	57
Raphoneis	26.	128	VIII.	280	Schizaeaceae	—	—	—	—
Rauwolfia	32.	337	X.	413	Schizoloma	32.	345	X.	421
Reinschiella	24.	183	IV.	99	Schizophyllum	—	361	VI.	211
<i>R. obesa</i> West	—	184	—	100	Schizothrix	—	205	IV.	122
<i>R. siamensis</i> West . . .	—	183	—	99	Schmidtliella Ostf. . . .	25.	23	VII.	241
Remirea	—	92	III.	36	<i>S. pelagica</i> Ostf.	—	—	—	—
Renanthera	—	10	I.	10	Schuetitia	26.	118	VIII.	270
Rennellia	—	341	VI.	191	Scindapsis	24.	273	V.	171
Rhabdonema	26.	123	VIII.	275	<i>S. siamensis</i> Engl. . . .	—	—	—	—
Rhabdonia	24.	196	IV.	112	Scitamineae	—	268	—	166
<i>R. Schmidtii</i> Reinb. . .	—	—	—	—	Scleria	24.	93	III.	37

Scoliopleura	26. 146	VIII. 298	Stigonema	24. 208	IV. 125
<i>S. siamensis</i> Öst.	— —	— —	Streblus	32. 353	X. 429
Scolopia	32. 334	X. 410	Streptotheca	25. 24	VII. 242
Scoparia	24. 346	VI. 196	Striatella	26. 124	VIII. 276
Scrophulariaceae ..	— —	— —	Strobilanthes	24. 348	VI. 198
Scyphiphora	— 334	— 184	<i>S. parvibracteatus</i> Cl. .	— 349	— 199
Scytonema	— 207	IV. 124	Strophanthus	32. 337	X. 413
<i>S. Schmidtii</i> Gomont. .	— —	— —	Struvia	24. 191	IV. 107
Selaginella	— 113	III. 58	Strychnos	32. 312	X. 388
<i>S. siamensis</i> Hieron. .	— —	— —	<i>S. myrioneura</i> Gilg ..	— —	— —
Selaginellaceae	— —	— —	<i>S. Schmidtii</i> Gilg.	— —	— —
Selenastrum	— 182	IV. 98	Stylocoryne	24. 336	VI. 186
Sematophyllaceae ..	— 123	III. 69	Suillus	— 357	— 207
Sematophyllum	— —	— —	<i>S. changensis</i> Rostr. .	— —	— —
<i>S. subrevolutum</i> Broth. .	— —	— —	<i>S. hygrophanus</i> Rostr. .	— —	— —
Sesamum	32. 325	X. 401	<i>S. velatus</i> Rostr.	— —	— —
Sesbania	24. 265	V. 163	Surirella (aq. dulcis) ...	25. 38	VII. 256
Sesuvium	32. 321	X. 397	— (marin.)	26. 158	VIII. 310
Shorea	25. 45	VII. 263	<i>S. siamensis</i> Öst.	25. 38	VII. 256
Sida	32. 322	X. 398	Synedra (aq. dulcis) ...	— 37	— 255
Sideroxylon	— 333	— 409	— (marin.)	26. 129	VIII. 281
Simarubaceae	— 335	— 411	Syrrhopodon	24. 117	III. 63
Siphonocladus	24. 191	IV. 107	<i>S. subconfertus</i> Broth. .	— —	— —
Smilacaceae	26. 163	VIII. 315	Syrrhopodontaceae.	— —	— —
Solanaceae	32. 338	X. 414	Tacca	26. 164	VIII. 316
Solanum	— —	— —	Taccaceae	— —	— —
Sonneratia	24. 343	VI. 193	Taenitis	24. 104	III. 49
Sophora	— 265	V. 163	Tamarindus	— 264	V. 162
Sphacelaria	24. 193	IV. 109	Tapeinidium	32. 345	X. 421
Sphaeranthus	— 246	V. 144	Taremia	24. 332	VI. 182
Sphaeriaceae	— 362	VI. 212	Taxaceae	26. 162	VIII. 314
Sphaeromorphaea	— 247	V. 145	Taxithelium	24. 122	III. 68
Sphenodesma	26. 174	VIII. 326	<i>T. Schmidtii</i> Broth. .	— —	— —
Spinifex	24. 100	III. 44	Tectonia	26. 172	VIII. 324
Spirogyra	24. 161	IV. 77	Terminalia	— 168	— 320
<i>S. Schmidtii</i> West ...	— —	— —	—	32. 351	X. 427
Spyridia	— 201	— 117	Ternstroemia	— 328	— 404
Staphytarpheta	26. 171	VIII. 323	Ternstroemiaceae ..	— —	— —
Staurostrum	24. 176	IV. 92	Terpsinoë	26. 123	VIII. 275
Stauroneis	25. 29	VII. 247	Tetracera	32. 334	X. 410
Stemonitis	24. 355	VI. 205	Tetrastigma	— 330	— 406
Stenochlaena	— 107	III. 52	Thalassiothrix	25. 26	VII. 244
—	32. 346	X. 422	—	26. 130	VIII. 282
Stenoloma	24. 110	III. 55	Thelenella	29. 149	IX. 381
Stephanopyxis	25. 3	VII. 221	<i>T. interrupta</i> Wain. .	— —	— —
Sterculiaceae	32. 323	X. 399	Thelephoraceae	24. 356	VI. 206
Stereodontaceae	24. 122	III. 68	Thelotrema	29. 119	IX. 351
Stereosandra	— 11	I. 11	<i>T. arecae</i> Wain.	— 120	— 352
<i>S. pendula</i> Krzl.	— —	— —	<i>T. Asiaticum</i> Wain. .	— —	— —
Stereum	— 356	VI. 206			

<i>T. calathiforme</i> Wain.	29. 120	IX. 352	Uredo	24. 355	VI. 205
<i>T. microascidium</i> Wain.	— 121	— 353	<i>U. Fuirenae</i> Rostr.	— —	— —
<i>T. Siamense</i> Wain.	— 120	— 352	Urena	32. 322	X. 398
Thespesia	32. 323	X. 399	Urophylum	24. 334	VI. 184
Thysanolaena	24. 96	III. 40	<i>U. Schmidtii</i> K. Sch.	— —	— —
Thysanolejeunea	— 280	— 178	Urticaceae	— 352	X. 202
Tiliaceae	32. 335	X. 411	—	32. 353	X. 429
Tiliacora	— 327	— 403	Utricularia	29. 101	IX. 333
Tinospora	— —	— —	<i>U. bosminifera</i> Ostf.	— 102	— 334
Tolypocladia	24. 200	IV. 116	<i>U. siamensis</i> Ostf.	— 101	— 333
Tortulaceae	24. 121	III. 67	Uvaria	32. 326	X. 402
Toxocarpus	32. 317	X. 393	Valonia	24. 191	IV. 107
<i>T. siamensis</i> Schl.	— —	— —	Vandellia	— 347	VI. 197
Trachysphenia	26. 146	VIII. 277	Van Heurckia	26. 144	VIII. 296
Trema	24. 354	VI. 204	<i>V. siamensis</i> Ost.	— —	— —
—	32. 353	X. 429	Verbenaceae	— 171	— 323
Tremellaceae	24. 355	VI. 205	Vernonia	24. 242	V. 140
Trentepohlia	— 160	IV. 76	Violaceae	32. 327	X. 403
Triceratium	26. 120	VIII. 272	Viscum	24. 257	V. 155
Trichodesmium	24. 204	IV. 121	Vitaceae	32. 329	X. 405
Trichomanes	— 103	III. 48	Vitex	26. 172	VIII. 324
—	32. 340	X. 416	Vittaria	24. 104	III. 49
<i>T. Siamense</i> Christ.	24. 103	III. 48	Vizella	— 362	VI. 212
Trichosanthes	32. 336	X. 412	Walsura	32. 329	X. 405
Trichosteleum	24. 124	III. 70	Wedelia	24. 246	V. 144
<i>T. leptocarpoides</i> Broth.	— —	— —	Xerotus	24. 361	VI. 211
<i>T. trachycystis</i> Broth.	— 125	— 71	<i>X. changensis</i> Rostr.	— —	— —
Triumfetta	32. 335	X. 411	Ximenia	32. 329	X. 405
Tropidoneis	26. 125	VIII. 298	Xylocarpus	— 329	— 405
Turbinaria	24. 193	IV. 109	Zalacca	29. 98	IX. 330
Tylophora	32. 318	X. 394	Zingiberaceae	24. 268	IX. 166
<i>T. Schmidtii</i> Schl.	— —	— —	Zizyphus	32. 324	X. 400
Udotea	24. 190	IV. 106	Zonaria	24. 195	IV. 111
Ulmaceae	32. —	X. —			
Umbelliferae	24. 248	V. 146			
Uredinaceae	— 355	VI. 205			

Register over de udførligere omtalte Planter.

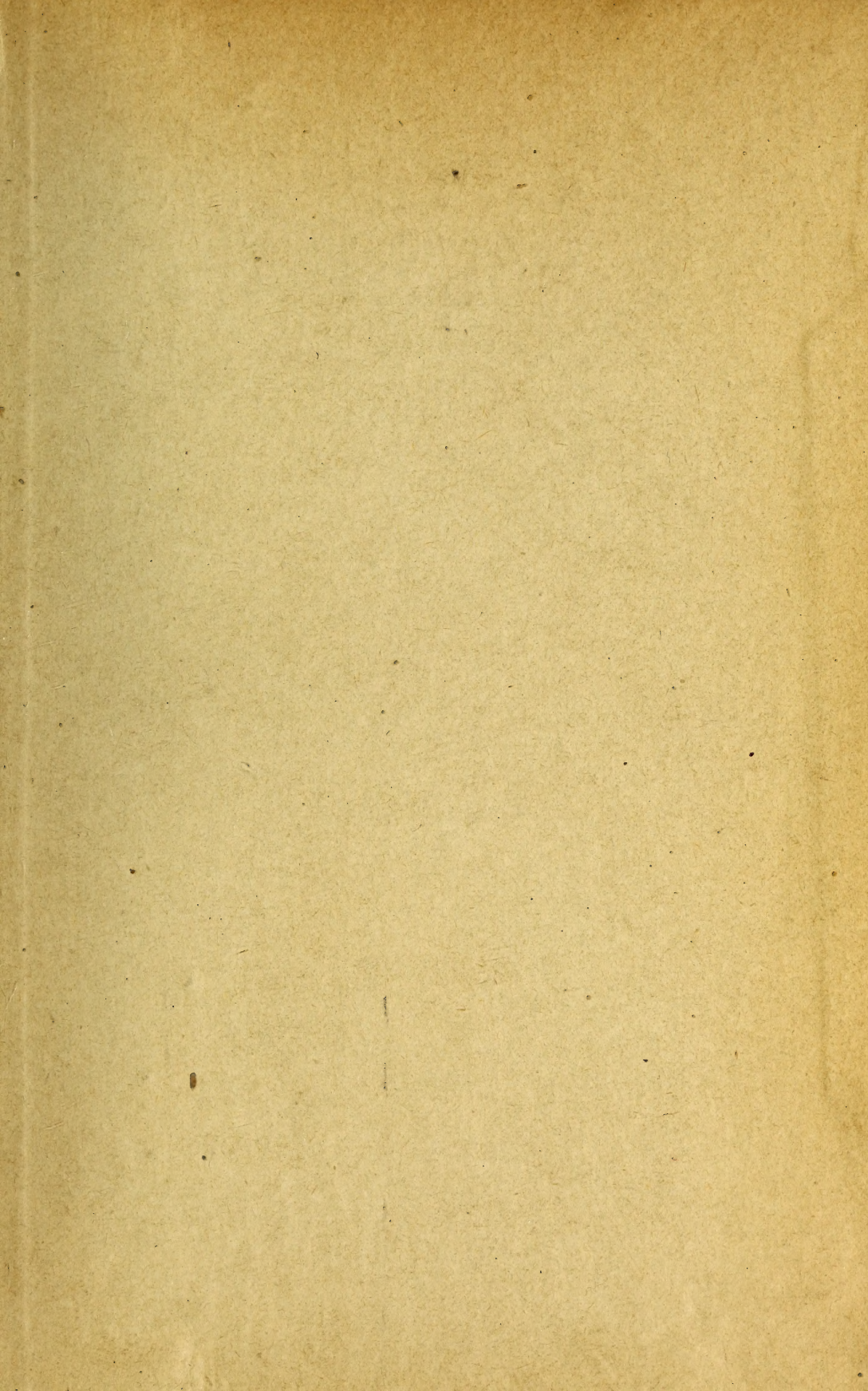
(* betegner, at vedkommende Plante er afbildet.)

Med Hensyn til de i Schmidt, Flora of Koh Chang omtalte Arter henvises til Index S. 357—368.

	Side		Side
<i>Acanthophyllum elatius</i> Bge.	197*	<i>Eremosparton aphyllum</i> F. & M.	151*
— <i>pungens</i> (Bgl.) Bois.	197	<i>Eremostachys labiosa</i> Bgl.	54*
<i>Agriophyllum latifolium</i> F. & M.	80, 123*	<i>Erianthus Ravennae</i> L.	95*
— <i>minus</i> F. & M.	80, 213*	<i>Ernodesmis verticillata</i> (Kütz.)	
<i>Alhagi Camelorum</i> Fisch.	83, 189*	Børgs.	259*
<i>Ammodendron Conollyi</i> Bge.	74, 159*	<i>Euphorbia carnosa</i> Pauls.	209
<i>Ammothamnus Lehmanni</i> Bge.	160	— <i>cheirolepis</i> F. & M.	81, 210
<i>Anabasis aphylla</i> L.	199	— <i>Turczaninowii</i> Kar. Kir.	209
— <i>eriopoda</i> (C. A. M.)	202*	<i>Ewersmannia subspinoso</i> (Fisch.)	
— <i>salsa</i> (C. A. M.)	199*	Fedtsch.	166
<i>Aristida pennata</i> Trin.	69*, 206*	<i>Fagus silvatica</i> L.	296 ff.*
<i>Arthrophytum subulifolium</i> Schrenk	200*	<i>Frankenia hirsuta</i> L.	192*
<i>Astragalus unifolius</i> Bgl.	162*	— <i>pulverulenta</i> L.	209
<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	167	<i>Halimocnemis macranthera</i> Bge.	216
<i>Calligonum Caput Medusae</i> Schrenk		— <i>pilosa</i> Moq.	216*
	72*, 153*	— <i>villosa</i> Kar. & Kir.	216
<i>Capparis spinosa</i> L.	186	<i>Halimodendron argenteum</i> D. C.	163*
<i>Carex physodes</i> M. B.	83*	<i>Halocharis hispida</i> C. A. M.	215
<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	211*	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.)	
<i>Chamædoris Peniculum</i> (Sol.) O. K.	270*	M. B.	175*
<i>Convolvulus divaricatus</i> Rgl. &		<i>Halopeplis pygmaea</i> (Pall.) Bge.	218
Schm.	193	<i>Halostachys caspica</i> (Pall.) C.	
— <i>eremophilus</i> Bois. & Buhse.	193	A. M.	174*
— <i>erinaceus</i> Ldb.	81, 194*	<i>Haloxyton Ammodendron</i> (C. A. M.)	
— <i>fruticosus</i> Pall.	196*	Bge.	78, 173*
<i>Cornulaca Korschinskyi</i> Litw.	211*	<i>Haplophyllum obtusifolium</i> Lab.	187
<i>Cousinia annua</i> Winkl.	81, 208	<i>Heliotropium dasycarpum</i> Ldb.	192
— <i>dichotoma</i> Bge.	208	— <i>Radula</i> F. & M.	79, 106*, 206*
<i>Crotophora gracilis</i> F. & M.	209	— <i>sogdianum</i> Bge.	205
<i>Dictyosphaeria favulosa</i> (Ag.)		<i>Horaninowia ulicina</i> F. & M.	80, 212*
Decsne.	250*	<i>Hulthemia</i> (Rosa) <i>berberifolia</i> Dum.	187
— <i>intermedia</i> Weber van Bosse	259	<i>Lycium ruthenicum</i> Murr.	177*
— <i>van Bosseae</i> Børgs. nov. spec.	256*	<i>Nanophytum erinaceum</i> Pall.	199
<i>Dodartia orientalis</i> L.	205*	<i>Nitraria Schoberi</i> L.	178
<i>Ephedra alata</i> Dcne.	158*	<i>Noëa spinosissima</i> L.	197

	Side
<i>Peganum Harmala</i> L.	203
<i>Populus pruinosa</i> Schrenk.	97, 99*
<i>Prosopis Stephaniana</i> Spr.	166*
<i>Quercus pedunculata</i> og <i>sessiliflora</i>	285 ff.*
<i>Reaumuria fruticosa</i> Bge.	180
— <i>oxiana</i> (Ldb.) Bois.	178*
<i>Salsola aperta</i> Pauls.	215
— <i>Arbuscula</i> Pall.	77, 167*
— <i>hispidula</i> Bge.	171
— <i>laricina</i> Pall.	173
— <i>rigida</i> Pall.	171*
— <i>sogdiana</i> Bgl.	215*
— <i>subaphylla</i> C. A. M.	77, 171*
— <i>verrucosa</i> M. B.	173*
<i>Smirnowia turkestanica</i> Bgl.	160*
<i>Statice otolepis</i> Schrenk.	203*

	Side
<i>Stellera Lessertii</i> (Wickstr.) C.A.M.	188*
<i>Struvea anastomosans</i> (Harv.)	
<i>Piccone</i>	268*
— <i>elegans</i> Børgs. nov. spec.	264*
<i>Suaeda</i>	216*
<i>Suaeda microphylla</i> Pall.	176
— <i>physophora</i> Pall.	177
<i>Tamarix</i>	181*
<i>Valonia macrophysa</i> Kütz.	243
— <i>utricularis</i> (Roth) Ag.	244*
— <i>ventricosa</i> J. Ag.	241*
— <i>Ægagropila</i> C. Ag.	245
<i>Zollikoferia acanthodes</i> Bois.	167
<i>Zygophyllum Eichwaldii</i> C. A. M.	202
— <i>Fabago</i> L.	203
— <i>miniatum</i> Ch. & Schl.	203



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01698 7505